Technische Beschreibung

MULTICAL® 601





Kamstrup A/S Deutschland
Werderstrasse 23-25
D-68165 Mannheim
TEL: 0621 321 689 60
FAX: 0621 321 689 61
info@kamstrup.de
www.kamstrup.de

Inhalt

1 Allgemeine Beschreibung 6

2 Technische Daten 7

2.1 Zugelassene Zählerdaten 7
2.2 Elektrische Daten 8
2.3 Mechanische Daten 9
2.4 Werkstoffbezeichnungen 9
2.5 Genauigkeit 10

3 Zählertypen 11

3.1 Zählertypen und Programmierung 11
3.2 Typnummer 12
3.3 PROG, A-B-CCC-CCC 13
3.4 Anzeigecodierung 20
3.5 ›EE‹ Konfiguration von MULTITARIF 22
3.6 ›FF‹ Eingang A (VA), Pulsteiler ›GG‹ Eingang B (VB), Pulsteiler 23
3.7 Konfiguration von Impulsausgängen an den Kopfmodulen 24
3.8 ›MN‹ Konfiguration der Leckgrenzen 24
3.9 Daten für die Konfiguration 25

4 Maßskizzen 26

5 Installation 27

5.1 Einbau im Vor- oder Rücklauf 27
5.2 EMV-Anforderungen 28
5.3 Umgebungsanforderungen 28
5.4 Elektrische Anschlüsse 28

6 Rechenwerksfunktionen 29

6.1 Energieberechnung 29
6.2 Applikationen 30
6.3 Durchflussmessung V1 und V2 35
6.4 Leistungsmessung V1 36
6.5 Min. und max. Durchfluss und Leistung, V1 37
6.6 Temperaturmessung 38
6.7 Anzeigefunktionen 40
6.8 Info-Codes 44
6.9 Tariffunktionen 46
6.10 Datenlogger 50
6.11 Lecküberwachung 52
6.12 Reset-Funktionen 55

7 Durchflusssensoranschluss 56
7.1 Volumeneingänge V1 und V2 56
7.2 Durchflusssensor mit aktivem 24 V Impulsausgang 58
7.3 Impulseingänge VA und VB 61
8 Temperaturfühler 63
8.1 Temperaturfühlertypen 64
8.2 Einfluss und Kompensation der Leitung 65
8.3 Tauchhülsenfühler 67
8.4 Pt500 kurzes Direktfühlerpaar 68
9 Spannungsversorgung 69
9.1 Integrierte D-Zelle Lithiumbatterie 69
9.2 Versorgungsmodul 230 VAC 70
9.3 Versorgungsmodul 24 VAC 70
9.4 Wechsel zwischen Batterie und Netzversorgung 71
9.5 Netzversorgungskabel 71
9.6 Dänische Verordnung für den Anschluss von Zählern mittels elektrischer Leitungen 72
10 Einsteckmodule 73
10.1 Kopfmodule 73
10.2 Bodenmodule 79
10.3 Nachrüstung mit Modulen 84
11 Datenkommunikation 85
11.1 MULTICAL® 601 Datenprotokoll 85
11.2 MULTICAL® 66-CDE kompatible Daten 87
11.3 MC 601 Kommunikationspfade 88
12 Kalibrierung und Eichung 89
12.1 Hochauflösende Energianzeige 89
12.2 Pulse Interface 89
12.3 Berechnung der „wahren Energie“ 91
13 METERTOOL für MULTICAL® 601 92
13.1 Einführung 92
13.2 METERTOOL MULTICAL® 601 93
13.3 Eichung/Kalibrierung mit METERTOOL MULTICAL®601 95
13.4 LogView MULTICAL®601 98
14 Zulassungen 100
14.1 Typzulassungen 100
14.2 CE-Kennzeichnung 100
14.3 Messgeräte-Richtlinie (MID) 100

15 Fehlersuche **102**

16 Entsorgung **103**

17 Dokumente **104**

1 Allgemeine Beschreibung

MULTICAL® 601 ist ein Wärmezähler für viele Applikationen. Er ist nicht nur ein genauer und zuverlässiger Wärmezähler mit Batterie- oder Netzversorgung, sondern bietet auch folgende Anwendungsmöglichkeiten:

- Kältemessung in wasserführenden Anlagen
- Bifunktionelle Wärme-/Kältemessung in separaten Registern
- Lecküberwachung in Warm- und Kaltwasseranlagen
- Leistungs- und Durchflussbegrenzer mit Ventilsteuerung
- Datenerfassung
- Datenkommunikation
- Energiemessung in offenen Systemen

Bei der Entwicklung des Rechenwerks und des Anschlussbodenstücks von MULTICAL® 601 wurde besonderer Wert auf die Flexibilität gelegt. Durch programmierbare Funktionen und Einsteckmodule (s. Abschnitt 10) kann MULTICAL® 601 in vielfältigen Applikationen optimal eingesetzt werden. Darüberhinaus ermöglicht der Aufbau, dass bereits installierte Zähler mit dem Computerprogramm METERTOOL aktualisiert werden können.

Diese technische Beschreibung bietet Betriebsleitern, Zählerinstallateuren, Ingenieurbüros und Distributoren umfassende Informationen über alle Funktionen des MULTICAL® 601. Sie richtet sich auch an Prüflabors, die Zähler prüfen und eichen.

Bei der Ausarbeitung dieser technischen Beschreibung haben wir uns bemüht, die funktionellen Unterschiede hervorzuheben, die beim Wechsel von MULTICAL® 66-CDE auf MULTICAL® 601 auftreten.

Die entsprechenden Textabschnitte sind wie folgt markiert:

66-CDE ⇒ MC 601

2 Technische Daten

2.1 Zugelassene Zählerdaten

Zulassung	DK-0200-MI004-004, PTB 22.52/05.04, PTB 22.55/05.01, TS 27.01/155
Standard	EN 1434:2004 und OIML R75:2002
EU-Richtlinien	Messinstrumente, Niederspannungsrichtlinie, Elektromagnetische Verträglichkeit
Temperaturbereich Differenzbereich	θ: 2°C…180°C $\Delta\Theta$: 3 K…170 K
Genauigkeit	$E_C \pm (0{,}5 + \Delta\Theta_{min}/\Delta\Theta)$ %
Temperaturfühler	- Typ 67-A Pt100 – EN 60 751, 2-Leiter-Anschluss - Typ 67-B und 67-D Pt500 – EN 60 751, 4-Leiter-Anschluss - Typ 67-C Pt500 – EN 60 751, 2-Leiter-Anschluss
Kombatible Durchflusssensortypen	- ULTRAFLOW® - Elektronische Zähler mit aktivem 24 V Impulsausgang - Mechanische Zähler mit elektronischer Abtasteinheit - Mechanische Zähler mit Reed-Schalter
Durchflusssensorgrößen	[kWh] qp 0,6 m^3/h…15 m^3/h [MWh] qp 0,6 m^3/h…1500 m^3/h [GJ] qp 0,6 m^3/h…3000 m^3/h
EN 1434 Bezeichnung	Umgebungsklasse A und C
MID Bezeichnung	Mechanische Umgebung: Klasse M1 Elektromagnetische Umgebung: Klasse E1 und E2 5…55°C, nichtkondensierend, geschlossener Raum (Inneninstallation)

2.2 Elektrische Daten

Rechenwerk

Typische Genauigkeit	Rechenwerk: E_C ± (0,15 + 2/ΔΘ) Fühlerpaar: E_T ± (0,4 + 4/ΔΘ) %
Anzeige	LCD – 7 (8) Ziffern, Ziffernhöhe 7,6 mm
Auflösung	9999.999 – 99999.99 – 999999.9 – 9999999
Energie-Einheiten	MWh – kWh – GJ – Gcal
Datenlogger (EEPROM)	Standard: 460 Tage, 36 Monate, 15 Jahre, 50 Info-Codes Option: Datenlogger mit erweiterter Tiefe und Stundenintervall
Uhr/Kalender	Standard: Uhr, Kalender, Berücksichtigung der Schaltjahre, Stichtag Option: Echtzeituhr mit Backup-Batterie
Datenkommunikation	Standard: KMP-Protokoll mit CRC16 wird zur optischen Kommunikation sowie für Kopf- und Bodemodule verwendet. Option: MULTICAL® 66-CDE kompatible Daten für Bodenmodule
Leistung von Temperaturfühlern	< 10 µW RMS
Versorgungsspannung	3,6 VDC ± 5%
Batterie	3,65 VDC, D-Zelle Lithium
Ruhestrom	< 35 µA Durchflusssensor ausgen.
Austauschintervall	
- Bei Wandmontage	10 Jahre @ t_{BAT}< 30°C
- Bei Montage auf dem Durchflusssensor	8 Jahre @ t_{BAT}< 40°C Der Einsatz von Kommunikationsmodulen, häufige Datenkommunikation und hohe Umgebungstemperaturen reduzieren die Lebensdauer.
Netzversorgung	230 VAC +15/-30%, 50/60 Hz 24 VAC ±50%, 50/60 Hz
Isolationsspannung	4 kV
Energieversorgung	< 1W
Backup-Versorgung	Eingebauter SuperCap sichert den Betrieb bei kurzfristigem Netzausfall
EMV Daten	Erfüllt EN 1434 Klasse C (MID Klasse E2)

Temperaturmessung

		T1	T2	T3	T4
67-A 2-W Pt100	Messbereich	0,00…185,00°C	0,00…185,00°C	0,00…185,00°C	N/A
	Preset-Bereich	0,01…180,00°C	0,01…180,00°C	0,01…180,00°C	0,01…180,00°C
67-B/D 4-W Pt500	Messbereich	0,00…185,00°C	0,00…185,00°C	N/A	N/A
	Preset-Bereich	0,01…180,00°C	0,01…180,00°C	N/A	0,01…180,00°C
67-C 2-W Pt500	Messbereich	0,00…185,00°C	0,00…185,00°C	0,00…185,00°C	N/A
	Preset-Bereich	0,01…180,00°C	0,01…180,00°C	0,01…180,00°C	0,01…180,00°C

Max. Kabellängen	Pt100, 2-Leiter	Pt500, 2-Leiter	Pt500, 4-Leiter
	2 x 0,25 mm^2: 2,5 m	2 x 0,25 mm^2: 10 m	4 x 0,25 mm^2: 100 m
	2 x 0,50 mm^2: 5 m	2 x 0,50 mm^2: 20 m	-

Durchflussmessung V1, V2	ULTRAFLOW® V1: 9-10-11 und V2: 9-69-11	Reed-Schalter V1: 10-11 und V2: 69-11	24 V aktive Impulse V1: 10B-11B und V2: 69B-79B
EN 1434 Impulsklasse	IC	IB	(IA)
Impulseingang	680 kΩ Pullup bis zu 3,6 V	680 kΩ Pullup bis zu 3,6 V	12 mA bei 24 V
Impuls EIN	< 0,4 V in > 0,5 ms	< 0,4 V in > 50 ms	< 4 V in > 0,5 ms
Impuls AUS	> 2,5 V in > 10 ms	> 2,5 V in > 50 ms	> 12 V in > 10 ms
Impulsfrequenz	< 128 Hz	< 1 Hz	< 128 Hz
Integrationsfrequenz	< 1 Hz	< 1 Hz	< 1 Hz
Elektrische Isolation	Nein	Nein	2 kV
Max. Kabellänge	10 m	25 m	100 m

Impulseingänge VA und VB VA: 65-66 und VB: 67-68	Wasserzähleranschluss FF(VA) und GG(VB) = 01…40	Stromzähleranschluss FF(VA) und GG(VB) = 50…60
Impulseingang	680 kΩ Pullup bis zu 3,6 V	680 kΩ Pullup bis zu 3,6 V
Impuls EIN	< 0,4 V in > 0,1 Sek.	< 0,4 V in > 0,1 Sek.
Impuls AUS	> 2,5 V in > 0,1 Sek.	> 2,5 V in > 0,1 Sek.
Impulsfrequenz	< 1 Hz	< 3 Hz
Elektrische Isolation	Nein	Nein
Max. Kabellänge	25 m	25 m
Anf. ext. Schalter	Verluststrom bei Funktion offen < 1 µA	

Impulsausgänge CE und CV

- über Kopfmodul	
Typ	Offener Kollektor (OB)
Impulslänge	Optional 32 ms oder 100 ms bei Kopfmodulen 67-04 (32 ms bei 67-06)
Externe Spannung	5…30 VDC
Spannung	1…10 mA
Restspannung	U_{CE} ≈ 1 V bei 10 mA
Elektrische Isolation	2 kV
Max. Kabellänge	25 m

2.3 Mechanische Daten

Umgebungsklasse	Erfüllt EN 1434 Klasse A und C
Umgebungstemperatur	5…55°C nicht kondensierend, geschl. Räume (Innenmontage)
Schutzart	IP54
Lagertemperatur	-20…60°C (leerer Zähler)
Gewicht	0,4 kg ohne Fühler und Durchflusssensor
Anschlussleitungen	ø3,5…6 mm
Versorgungsleitung	ø5…10 mm

2.4 Werkstoffbezeichnungen

Deckel	PC
Bodenstück	PP mit TPE Dichtungen (thermoplastisches Elastomer)
Platinenkasten	ABS
Wandbeschläge	PC + 30% Glas

2.5 Genauigkeit

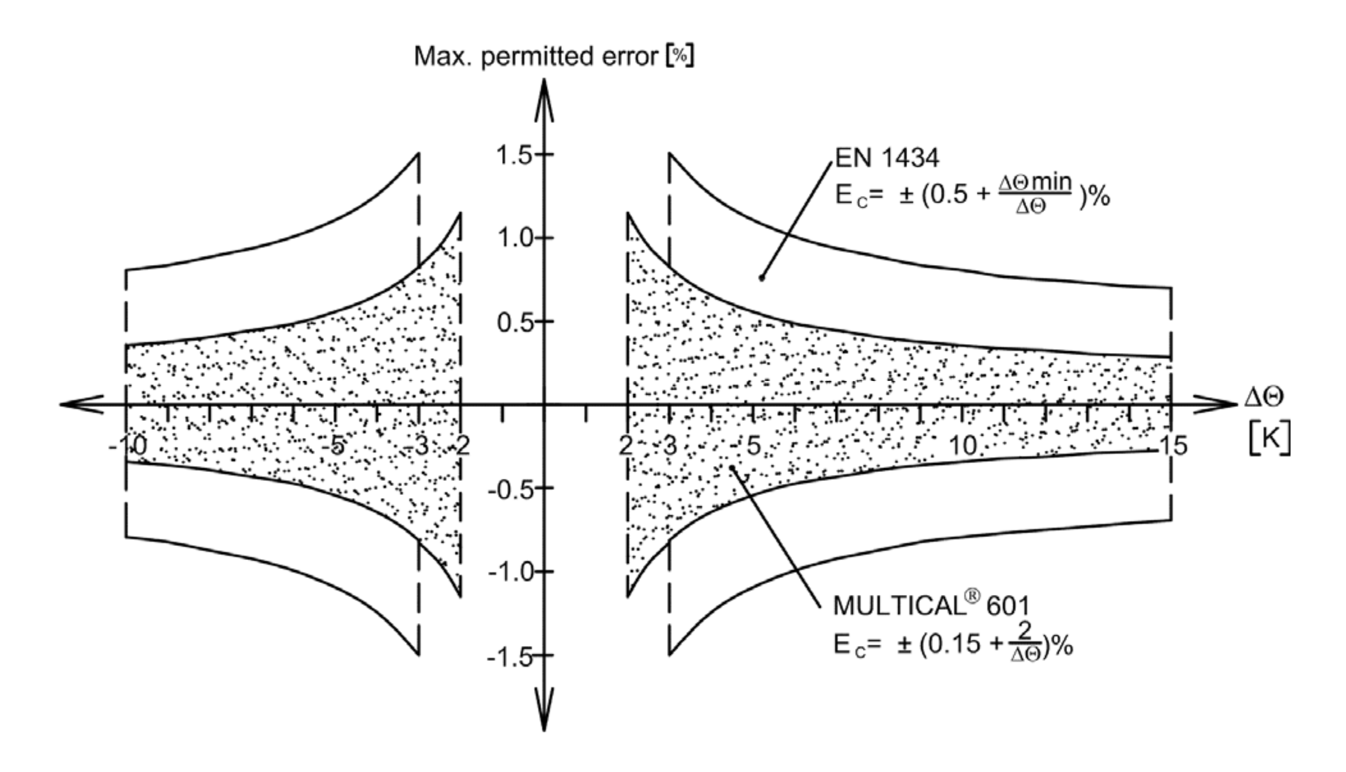


Abbildung1 MULTICAL® 601, typische Genauigkeit im Vergleich zu EN 1434.

3 Zählertypen

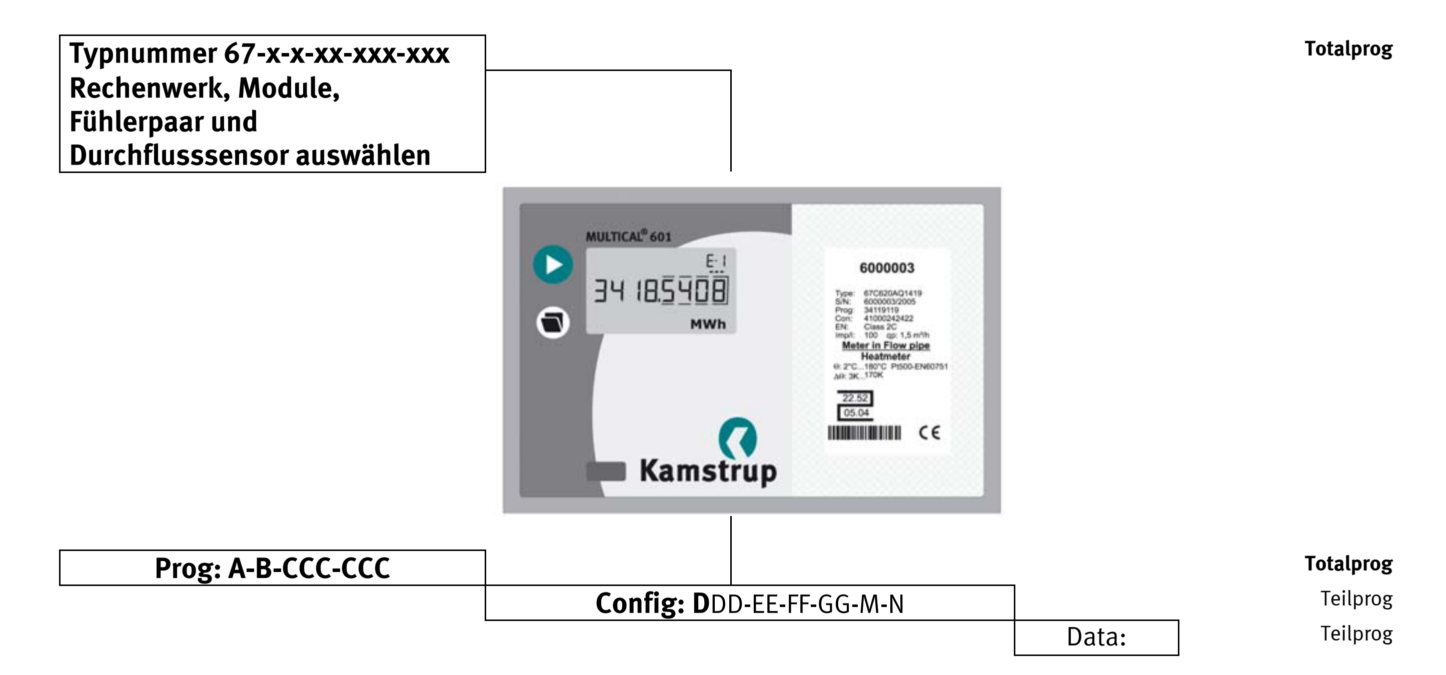
MULTICAL® 601 bietet beinahe grenzenlose Kombinationsmöglichkeiten und kann ganz nach Kundenwunsch bestellt werden. Zuerst wird der gewünschte Zählertyp aus der Typenübersicht ausgewählt. Danach werden „Prog“, „Config“ und „Data“ passend zur Applikation ausgewählt.

Der Zähler ist bei der Auslieferung fertig konfiguriert und kann sofort eingesetzt werden. Er kann aber auch nach der Montage aktualisiert/neu konfiguriert werden.

Bitte beachten Sie, dass bei Änderung von Angaben, die mit „Totalprog“ markiert sind, das Eichsiegel gebrochen werden muss. Solche Änderungen müssen also von einem akkreditierten Prüflabor durchgeführt werden.

Neue Funktionen und Module für MULTICAL® 601 werden laufend entwickelt. Bitte kontaktieren Sie Kamstrup A/S, wenn die vorgestellten Varianten Ihre Anforderungen nicht erfüllen.

3.1 Zählertypen und Programmierung



3.2 Typnummer

MULTICAL® 601 Type 67-	□	□	□□	□	□	□	□	□□
Fühleranschluss								
Pt100 2-Leiter (T1-T2)	A							
Pt500 4-Leiter (T1-T2)	B							
Pt500 2-Leiter (T1-T2-T3)	C							
Pt500 4-Leiter (T1-T2) mit 24 V Impulseingängen	D							
Kopfmodul								
Kein Modul		0						
RTC (Echtzeituhr)		1						
RTC + ΔEnergieberechnung + Stundendatenlogger [2]		2						
RTC + PQ- oder Δt-Begrenzer + Stundendatenlogger		3						
RTC + Datenausgang + Stundendatenlogger		5						
RTC + 66-C Kompatibilität + Impulsausgänge (CE und CV)		6						
RTC + M-Bus		7						
RTC + 2 Impulsausgänge für CE und CV + Stundendatenlogger		8						
RTC + ΔVolumen + Stundendatenlogger [2]		9						
RTC + 2 Impulsausgänge für CE und CV + Stunden-Datalogger + Scheduler		A						
RTC + 2 Impulsausgänge für CE und CV + prog. Datalogger		B						
Bodenmodul								
Kein Modul			00					
Daten- + Impulseingänge			10					
M-Bus + Impulseingänge [1]			20					
RF Router + Impulseingänge			21					
Prog. Datalogger + RTC + 4…20 mA Eingänge + Impulseingänge			22					
0/4…20 mA Ausgänge			23					
LonWorks, FTT-10A + Impulseingänge			24					
Funk- + Impulseingänge (integrierte Antenne)			25					
Funk- + Impulseingänge (Anschluss für externe Antenne)			26					
Telefonmodem + Impulseingänge + Daten	Erfordern Kopfmodul 67-x6		03					
M-Bus + Impulseingänge [1]			04					
M-Bus + Impulseingänge [1]			08					
Funk- + Impulseingänge (integrierte Antenne)			0A					
Funk- + Impulseingänge (Anschluss für externe Antenne)			0B					
Versorgung								
Keine Versorgung				0				
Batterie, D-Zelle				2				
230 VAC Versorgungsmodul mit Trafo				7				
24 VAC Versorgungsmodul mit Trafo				8				
Pt500 Fühlerpaar								
Kein Fühlerpaar					0			
Tauchhülsenfühlerpaar mit 1,5 m Leitung					A			
Tauchhülsenfühlerpaar mit 3,0 m Leitung					B			
Tauchhülsenfühlerpaar mit 5 m Leitung					C			
Tauchhülsenfühlerpaar mit 10 m Leitung					D			
Kurzes Direktfühlerpaar mit 1,5 m Leitung					F			
Kurzes Direktfühlerpaar mit 3,0 m Leitung					G			
3 Tauchhülsenfühler mit 1,5 m Leitung (verschiedene Längen s. Seite 61)					L			
3 kurze Direktfühler mit 1,5 m Leitung					Q3			
Durchflusssensor/Abtasteinheit								
Inkl. 1 Stck. ULTRAFLOW® (Typ angeben)						1		
Inkl. 2 Stck. (identische) ULTRAFLOW® (Typ angeben)						2		
Inkl. Kamstrup Abtastsatz						F		
Vorbereitet für 1Stck. ULTRAFLOW® (Typ angeben)						7		
Vorber. für 2 Stck. (identische) ULTRAFLOW® (Typ angeben)						8		
Vorbereitet für Zähler mit elektronischem Impulsausgang						K		
Vorber. für Zähler mit Reed-Schalterausgang (V1 und V2)						L		
Vorbereitet für Zähler mit 24 V aktiven Impulsen						M		
Zählertyp								
Wärmezähler, MID-gekennzeichnet							2	
Wärmezähler, geschlossene Systeme							4	
Kältezähler							5	
Wärme-/Kältezähler							6	
Volumenzähler, Heizwasser							7	
Volumenzähler, Kühlwasser							8	
Energiezähler, offene Systeme							9	
Liefercode (Sprache des Typenetiketts usw.)								XX

Die ULTRAFLOW® Typnummern bei Bestellung separat angeben.
[1] Für weitere Informationen siehe Abschnitt 10.2.
[2] Setzt zwei gleiche Durchflusssensoren voraus

3.2.1 Zubehör

66-00-200-100	D-Zelle Batterie
66-99-608/-609/-610	Pulstransmitter/Divider für 67-A und 67-C
66-99-614	4-Leiter-Anschlussplatine mit Impulseingängen für 24 V Wirkimpulse (für 67-D)
66-99-098	Interface-Kabel mit USB-Stecker
66-99-099	Optischer Lesekopf mit USB-Stecker
66-99-144	Optischer Lesekopf für Kamstrup/EVL mit USB-Stecker
66-99-102	Optischer Lesekopf mit 9-poligem Sub-D-Stecker
66-99-106	RS-232-Datenkabel mit 9-poligem D-Sub-Stecker
66-99-397/-398/-399	Verifikationseinheit (wird mit METERTOOL verwendet)
59-20-147	Adapter COM/USB
65-56-4x-xxx	Temperaturfühlerpaar mit Anschlusskopf (2/4-Leiter)
66-99-704	METERTOOL für MULTICAL® 601
66-99-705	METERTOOL LogView für MULTICAL® 601

Für Informationen über weiteres Zubehör bitte Kamstrup A/S kontaktieren.

3.3 PROG, A-B-CCC-CCC

Die legalen/eichpflichtigen Parameter des Zählers werden bei der Programmierung (Prog) festgelegt, und können nur geändert werden, wenn die Eichmarke gebrochen wird. Solche Änderungen müssen also von einem akkreditierten Prüflabor durchgeführt werden.

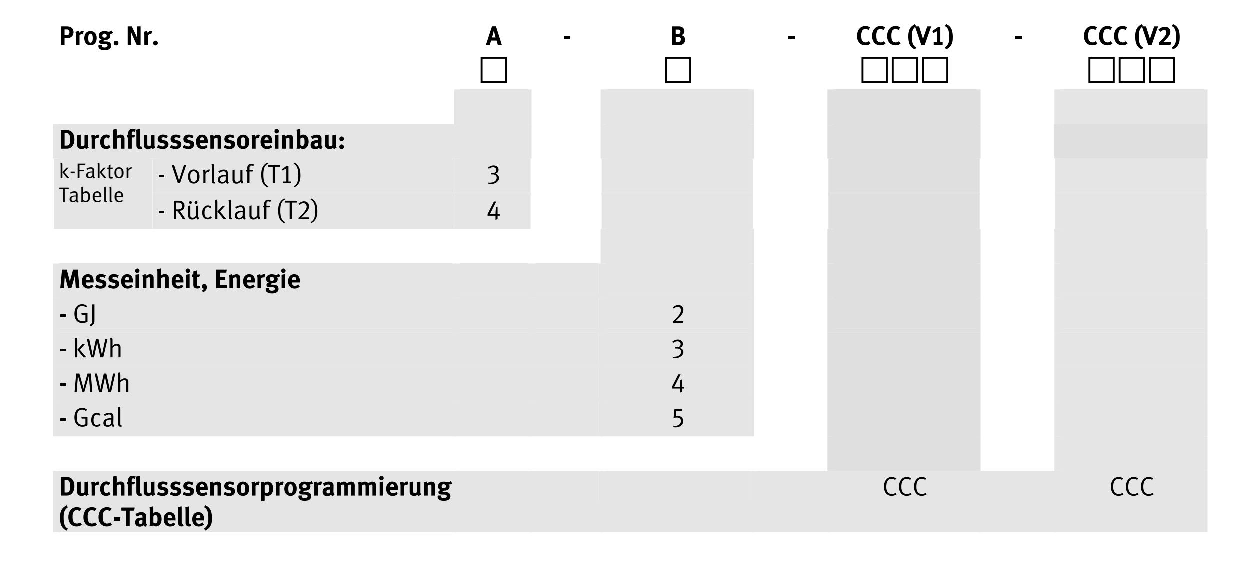
Der A-Code gibt an, ob der Durchflusssensor (V1) im Vor- oder Rücklauf montiert ist. Da Wasser bei höheren Temperaturen größeres Volumen hat, muss das Rechenwerk dem Einbauort entsprechend eingestellt werden. Falsche Programmierung oder Montage verursachen Messfehler. Für weitere Informationen über die Vor- oder Rücklaufmontage des Durchflusssensors bei Wärme- und Kältezählern siehe Abschnitt 5.1.

Der B-Code gibt die Messeinheit der Energieregister an. Gewöhnlich werden die Einheiten GJ, kWh oder MWh verwendet. Gcal wird nur in einigen Ländern außerhalb des EWR verwendet.

Mit dem CCC-Code werden die Rechenwerkeinstellungen dem eingesetzten Durchflusssensortyp angepasst. D.h. die Berechnungsgeschwindigkeit und die Anzeigenauflösung werden dem ausgewählten Durchflusssensortyp optimal angepasst, während die Vorschriften der Typzulassung in Bezug auf Mindestauflösung und Höchstmessgrenzen beachtet werden. Zur besseren Übersicht sind die CCC-Codes in mehrere Tabellen aufgeteilt.

CCC(V1) gibt den CCC-Code des Durchflusssensors an und betrifft den Durchflusssensoreingang V1 auf Klemme 9-10-11 (oder 10B-11B). In den meisten Applikationen ist es der Durchflusssensor für die Energieberechnung.

CCC(V2) gibt den CCC-Code eines eventuellen zusätzlichen Durchflusssensors an, der an Klemme 9-69-11 (oder 69B-79B) angeschlossen wird. Wenn kein V2 verwendet wird, CCC(V2) = CCC(V1). Bei Lecküberwachung muss CCC(V2) = CCC(V1) sein.



Prog. Nr.	**A** - ☐	**B** - ☐	**CCC (V1)** - ☐☐☐	**CCC (V2)** ☐☐☐
Durchflusssensoreinbau:				
k-Faktor Tabelle - Vorlauf (T1)	3			
k-Faktor Tabelle - Rücklauf (T2)	4			
Messeinheit, Energie				
- GJ		2		
- kWh		3		
- MWh		4		
- Gcal		5		
Durchflusssensorprogrammierung (CCC-Tabelle)			CCC	CCC

3.3.1 CCC-TABELLE FÜR MULTICAL® 601

Die CCC-Tabellen sind aufgeteilt in langsame Codes, z.B. für Reed-Schalter (CCC=0XX) und in schnelle Codes (CCC=1XX), z.B. für elektronische Zähler wie ULTRAFLOW®.

CCC= 0XX Mechanische Zähler mit langsamen Impulsen und Prellen (Durchflusssensor Typ „L“)

Max. Impulsfrequenz: 1 Hz

Max. Integrationsfrequenz: 1 Hz

CCC= 1XX Elektronische Zähler mit schnellen und prellfreien Impulsen

Max. Impulsfrequenz: 128 Hz

Max. Integrationsfrequenz: 1 Hz

Max. Integrationsfrequenz beträgt bei allen Typen 1 Hz. Die CCC-Codes sind so eingestellt, dass qs+20% (oder Qmax+20%) die Integrationsfrequenz 1 Hz nicht überschreitet.

Beispiel: CCC=107 (gilt für Zähler mit qp 1,5 m^3/h) : 1 Hz Integrationsfrequenz wird bei
q = 3,6 m^3/h erreicht.

Die Norm EN 1434 erfordert bei Energieberechnung bestimmte Auflösungen und Registergrößen. MULTICAL® 601 erfüllt diese Anforderungen, wenn er an folgende Durchflusssensorgrößen angeschlossen ist:

[kWh]	qp 0,6 m^3/h...15 m^3/h
[MWh]	qp 0,6 m^3/h...1500 m^3/h
[GJ]	qp 0,6 m^3/h...3000 m^3/h

3.3.2 CCC-Codes für mechanische Durchflusssensoren mit Reed-Schalter

			Anzahl Dezimale auf der Anzeige											
CCC Nr.	Vor-zähler	Durchfluss-faktor	kWh	MWh Gcal	GJ	m³ ton	m³/h	l/h	kW	MW	l/Imp.	Imp./l	Qmax [m³/h]	Durchfluss sensor
010	1	921600	1	-	3	3	-	0	1	-	1	1	≤ 3,0	L
011	1	921600	-	3	2	2	2		0	-	10	0,1	1...30	L
012	1	921600	-	2	1	1	1		-	2	100	0,01	10...300	L
013	1	921600	-	1	0	0	0		-	1	1000	0,001	100...3000	L
020	4	230400	0	3	2	2	2		0	-	2.5	0,4	≤ 6	L
021	4	230400	-	2	1	1	1		-	2	25	0,04	3...60	L
022	4	230400	-	1	0	0	0		-	1	250	0,004	30...600	L

Der aktuelle Durchfluss (l/h oder m³/h) wird auf Basis der gemessenen Periode zwischen zwei Volumenimpulsen berechnet.
(Siehe Abschnitt 6.3)

Wenn einer der obigen CCC-Codes ausgewählt ist, müssen CCC (V1) und CCC (V2) aus dieser Tabelle ausgewählt werden.

3.3.3 CCC-Codes für ULTRAFLOW® II, Typ 65 54 XXX

			Anzahl Dezimale auf der Anzeige											
CCC Nr.	Vor-zähler	Durch-flussfaktor	kWh	MWh Gcal	GJ	m^3 ton	l/h	m^3/h	kW	MW	Imp./l	qp [m^3/h]	Typ Nr.	Durchfluss-sensor
116	3000	78642	0	3	2	2	0		1		300	0,6	65 54 A8X 65 54 AAX	1-2-7-8
119	1000	235926	0	3	2	2	0		1		100	1,5	65 54 A6X 65 54 A7X 65 54 A1X 65 54 A2X 65 54 A3X	1-2-7-8
136	500	471852	0	3	2	2	0		1		50,0	2,5	65 54 A4X 65 54 ADX	1-2-7-8
151	5000	471852		2	1	1	0		1		50,0	3,5	65 54 B1X 65 54 B7X	1-2-7-8
137	2500	943704		2	1	1	0		1		25,0	6,0 6,0 10 10	65 54 B2X 65 54 B5X 65 54 BGX 65 54 BHX	1-2-7-8
120	1000	2359260		2	1	1	0		1		10,0	15 25	65 54 B4X 65 54 B8X	1-2-7-8
158	5000	471852		1	0	0		2	0		5,0	40	65 54 B9X	1-2-7-8
170	2500	943704		1	0	0		2		3	2,5	60	65 54 BAX	1-2-7-8
147	1000	2359260		1	0	0		2		3	1,0	150	65 54 BBX	1-2-7-8
194	400	5898150		1	0	0		2		3	0,4	400	65 54 BCX	1-2-7-8
195	250	9437040		1	0	0		2		3	0,25	1000	65 54 BKX	1-2-7-8

Der aktuelle Durchfluss (l/h oder m^3/h) wird auf Basis der Volumenimpulse/10 Sek. berechnet. (Siehe Abschnitt 6.3)

3.3.4 CCC-Codes für ULTRAFLOW® Typ 65-R/S/T

			Anzahl Dezimale auf der Anzeige											
CCC Nr.	Vor-zähler	Durchfluss-faktor	kWh	MWh Gcal	GJ	m³ ton	l/h	m³/h	kW	MW	Imp./l	qp [m³/h]	Typ Nr.	Durchfluss-sensor
116	3000	78642	0	3	2	2	0		1		300	0,6	65-X-CAAA-XXX 65-X-CAAD-XXX	1-2-7-8
119	1000	235926	0	3	2	2	0		1		100	1,5	65-X-CDAC-XXX 65-X-CDAD-XXX 65-X-CDAE-XXX 65-X-CDAF-XXX 65-X-CDAA-XXX	1-2-7-8-M
136	500	471852	0	3	2	2	0		1		50,0	3,0	65-X-CFAF-XXX 65-X-CFBA-XXX	1-2-7-8-M
151	5000	471852		2	1	1	0		1		50,0	3,5	65-X-CGAG-XXX 65-X-CGBB-XXX	1-2-7-8-M
137	2500	943704		2	1	1	0		1		25,0	6 6 10 10	65-X-CHAG-XXX 65-X-CHBB-XXX 65-X-C1AJ-XXX 65-X-C1BD-XXX	1-2-7-8-M
178	1500	1572840		2	1	1	0		1		15,0	10	65-X-CJAJ-XXX 65-X-CJBD-XXX	1-2-7-8
120	1000	2359260		2	1	1	0		1		10,0	15	65-X-CKBE-XXX	1-2-7-8-M
179	600	3932100		2	1	1	0		1		6,0	25	65-X-CLBG-XXX	1-2-7-8
120	1000	2359260		2	1	1	0		1		10,0	25	65-X-C2BG-XXX	1-2-7-8-M
158	5000	471852		1	0	0		2	0		5,0	40	65-X-CMBH-XXX	1-2-7-8-M
170	2500	943704		1	0	0		2		3	2,5	60	65-X-FABL-XXX 65-X-FACL-XXX	1-2-7-8-M
180	1500	1572840		1	0	0		2		3	1,5	100	65-X-FBCL-XXX	1-2-7-8
147	1000	2359260		1	0	0		2		3	1,0	150	65-X-FCBN-XXX 65-X-FCCN-XXX	1-2-7-8-M
181	600	3932100		1	0	0		2		3	0,6	250	65-X-FDCN-XXX	1-2-7-8
191	400	589815		1	0	0		1		2	0,4	400	65-X-FEBN-XXX 65-X-FEBR-XXX 65-X-FECN-XXX 65-X-FECP-XXX 65-X-FECR-XXX	1-2-7-8-M
192	250	943704		1	0	0		1		2	0,25	600 600 1000 1000	65-X-FFCP-XXX 65-X-FFCR-XXX 65-X-F1BR-XXX 65-X-F1CR-XXX	1-2-7-8-M
193	150	1572840		1	0	0		1		2	0,15	1000	65-X-FGBR-XXX	1-2-7-8

Der aktuelle Durchfluss (l/h oder m³/h) wird auf Basis der Volumenimpulse/10 Sek. berechnet. (Siehe Abschnitt 6.3)

66-CDE ⇒ MC 601 CCC=171, 172, 182 gelten nicht für MULTICAL® 601. Bitte CCC= 191, 192, 193 benutzen.

3.3.5 CCC-Codes mit hoher Auflösung für ULTRAFLOW® (für Kältezähler usw.)

			Anzahl Dezimale auf der Anzeige											
CCC Nr.	Vor-zähler	Durchfluss-faktor	kWh	MWh Gcal	GJ	m³ ton	l/h	m³/h	kW	MW	Imp./l	qp [m³/h]	Typ Nr.	Durchfluss-sensor
184	300	78642	1		3	3	0		1		300	0,6		1-2-7-8
107	100	235926	1		3	3	0		1		100	1,5		1-2-7-8-M
136	500	471852	0	3	2	2	0		1		50,0	3,5		1-2-7-8-M
138	250	943704	0	3	2	2	0		1		25,0	6,0 10		1-2-7-8-M
183	150	1572840	0	3	2	2	0		1		15,0	10		1-2-7-8
185	100	2359260	0	3	2	2	0		1		10,0	15		1-2-7-8-M
186	500	471852		2	1	1		2	0		5,0	40		1-2-7-8-M
187	250	943704		2	1	1		2		3	2,5	60		1-2-7-8-M
188	150	1572840		2	1	1		2		3	1,5	100		1-2-7-8
189	100	2359260		2	1	1		2		3	1,0	150		1-2-7-8-M
191	400	589815		1	0	0		1		2	0,4	400		1-2-7-8-M
192	250	943704		1	0	0		1		2	0,25	600 1000		1-2-7-8-M
193	150	1572840		1	0	0		1		2	0,15	1000		1-2-7-8

Der aktuelle Durchfluss (l/h oder m³/h) wird auf Basis der Volumenimpulse/10 Sek. berechnet. (Siehe Abschnitt 6.3)

3.3.6 CCC-Codes für andere elektronische Durchflusszähler mit passivem Ausgang

			Anzahl Dezimale auf der Anzeige										
CCC Nr.	Vor-zähler	Durchfluss-faktor	MWh Gcal	GJ	m³ ton	m³/h	kW	MW	l/Imp.	Imp./l	Qmax [m³/h]	Typ	Durchfluss-sensor
147	1000	2359260	1	0	0	2		3	1	-	18…75	SC-18	K-M
148	400	5898150	1	0	0	2		3	2,5	-	120…300	SC-120	K-M
149	100	2359260	1	0	0	1	-	2	10	-	450…1200	SC-450	K-M
150	20	11796300	1	0	0	1	-	2	50	-	1800…3000	SC-1800	K-M
175	7500	314568	1	0	0	2		3	-	7,5	15…30	DF-15	K-M
176	4500	524280	1	0	0	2		3	-	4,5	25…50	DF-25	K-M
177	2500	943704	1	0	0	2		3	-	2,5	40…80	DF-40	K-M

			Anzahl Dezimale auf der Anzeige										
CCC Nr.	Vor-zähler	Durchfluss-faktor	MWh Gcal	GJ	m³ ton	m³/h	MW	l/Imp.	Imp./l	Qp Bereicht (m³/h)	Qs (m³/h)	Typ	Durchfluss-sensor
201	100	235926	2	1	1	1	2	1	1	10…100	75	FUS380 DN50-65	K-M
202	40	589815	2	1	1	1	2	2,5	0,4	40…200	240	FUS380 DN80-100	K-M
203	400	589815	1	0	0	1	2	2,5	0,4	100…400	500	FUS380 DN125	K-M
204	100	235926	1	0	0	0	1	10	0,1	150…1200	1600	FUS380 DN150-250	K-M
205	20	1179630	1	0	0	0	1	50	0,02	500…3000	3600	FUS380 DN300-400	K-M

Der aktuelle Durchfluss (l/h oder m³/h) wird auf Basis der Volumenimpulse/10 Stück berechnet. (Siehe Abschnitt 6.3)

3.3.7 CCC-Codes für andere elektronische Durchflusszähler mit aktivem Ausgang

Durchflusssensor mit aktivem 24 V Impulsausgang, siehe Abschnitt 7.2.

3.3.8 CCC-Codes für Flügelradzähler mit elektronischem Abtaster

CCC Nr.	Vor-zähler	Durchfluss-faktor	Anzahl Dezimale auf der Anzeige								Imp./l	qp [m³/h]	Typ	Durchfluss-sensor
			kWh	MWh Gcal	GJ	m³ ton	l/h	m³/h	kW	MW				
108	1403	168158	0	3	2	2	0		1		140.3	0,6	GWF	F-D-K
109	957	246527	0	3	2	2	0		1		95.7	1,0	GWF	F-D-K
110	646	365211	0	3	2	2	0		1		64.6	1,5	GWF	F-D-K
111	404	583975	0	3	2	2	0		1		40.4	1,5 (2,5)	HM (GWF)	F-D-K
112	502	469972	0	3	2	2	0		1		50.2	1,5 - 2,5*	GWF	F-D-K
113	2350	1003940		2	1	1	0		1		23.5	3,5 - 6*	GWF	F-D-K
114	712	331357		2	1	1	0		1		7.12	10 - 15*	GWF	F-D-K
115	757	311659	0	3	2	2	0		1		75.7	1,0*	GWF	F-D-K
116	3000	78642	0	3	2	2	0		1		300.0	0,6*	GWF	F-D-K
117	269	877048	0	3	2	2	0		1		26.9	1,5	Brunata	F-D-K
118	665	354776	0	3	2	2	0		1		66.5	1,5	Aquastar	F-D-K
119	1000	235926	0	3	2	2	0		1		100.0	0,6	HM	F-D-K
121	294	802469	0	3	2	2	0		1		29.4	1,5 - 2,5		F-D-K
122	1668	141442	0	3	2	2	0		1		166.8	0,6	HM	F-D-K
123	864	273063	0	3	2	2	0		1		86.4	0,75 - 1*	HM	F-D-K
124	522	451966	0	3	2	2	0		1		52,2	2,5 (1,5*)	CG (HM)	F-D-K
125	607	388675	0	3	2	2	0		1		60.7	1,5 - 1* 1,5*	HM	F-D-K
126	420	561729	0	3	2	2	0		1		42.0	1,0 (2,5*)	CG (HM)	F-D-K
127	2982	791167		2	1	1	0		1		29.82	2,5 3,5*	HM	F-D-K
128	2424	973292		2	1	1	0		1		24.24	3,5*	HM	F-D-K
129	1854	1272524		2	1	1	0		1		18.54	6*	HM	F-D-K
130	770	3063974		2	1	1	0		1		7.7	10*	HM	F-D-K
131	700	3370371		2	1	1	0		1		7.0	15*	HM	F-D-K
132	365	645665	0	3	2	2	0		1		36.54	2,5	Wehrle	F-D-K
133	604	390154	0	3	2	2	0		1		60.47	1,5	Wehrle	F-D-K
134	1230	191732	0	3	2	2	0		1		123.05	0,6	Wehrle	F-D-K
135	1600	1474538		2	1	1	0		1		16.0	10*	HM	F-D-K
139	256	921586	0	3	2	2	0		1		25.6	1,5 - 2,5	GWF	F-D-K
140	1280	1843172		2	1	1	0		1		12.8	3,5 - 5,0	GWF	F-D-K
141	1140	2069526		2	1	1	0		1		11,4	6	GWF	F-D-K
142	400	589815		2	1	1		2		3	4	10	GWF	F-D-K
143	320	737269		2	1	1		2		3	3,2	10 - 15	GWF	F-D-K
144	1280	1843172		1	0	0		2		3	1,28	25 - 40	GWF	F-D-K
145	640	3686344		1	0	0		2		3	0,64	60	GWF	F-D-K
146	128	18431719		1	0	0		2		3	0,128	125	GWF	F-D-K
152	1194	1975930		2	1	1	0		1		11,94	10	GWF	F-D-K
153	1014	2326686		2	1	1	0		1		10,14	15	GWF	F-D-K
156	594	397182	0	3	2	2	0		1		59,4	1,5	Metron	F-D-K
157	3764	626796		2	1	1	0		1		37,64	2,5	Metron	F-D-K
163	1224	192750	0	3	2	2	0		1		122,4	0,6 - 1,0	GWF/U2	F-D-K
164	852	280064	0	3	2	2	0		1		85,24	1,5	GWF/U2	F-D-K
165	599	393735	0	3	2	2	0		1		59,92	2,5	GWF/U2	F-D-K
168	449	5259161		2	1	1	0		1		4,486	15/25	HM/WS	F-D-K
169	1386	1702208		1	0	0		2	0		1,386	40	HM/WS	F-D-K
173	500	471852		1	0	0		1		2	0,5	80	Westland	F-D-K

Der aktuelle Durchfluss (l/h oder m³/h) wird auf Basis der Volumenimpulse/10 Sek. berechnet. (Siehe Abschnitt 6.3)

3.3.9 ULTRAFLOW® X4 CCC- Codes

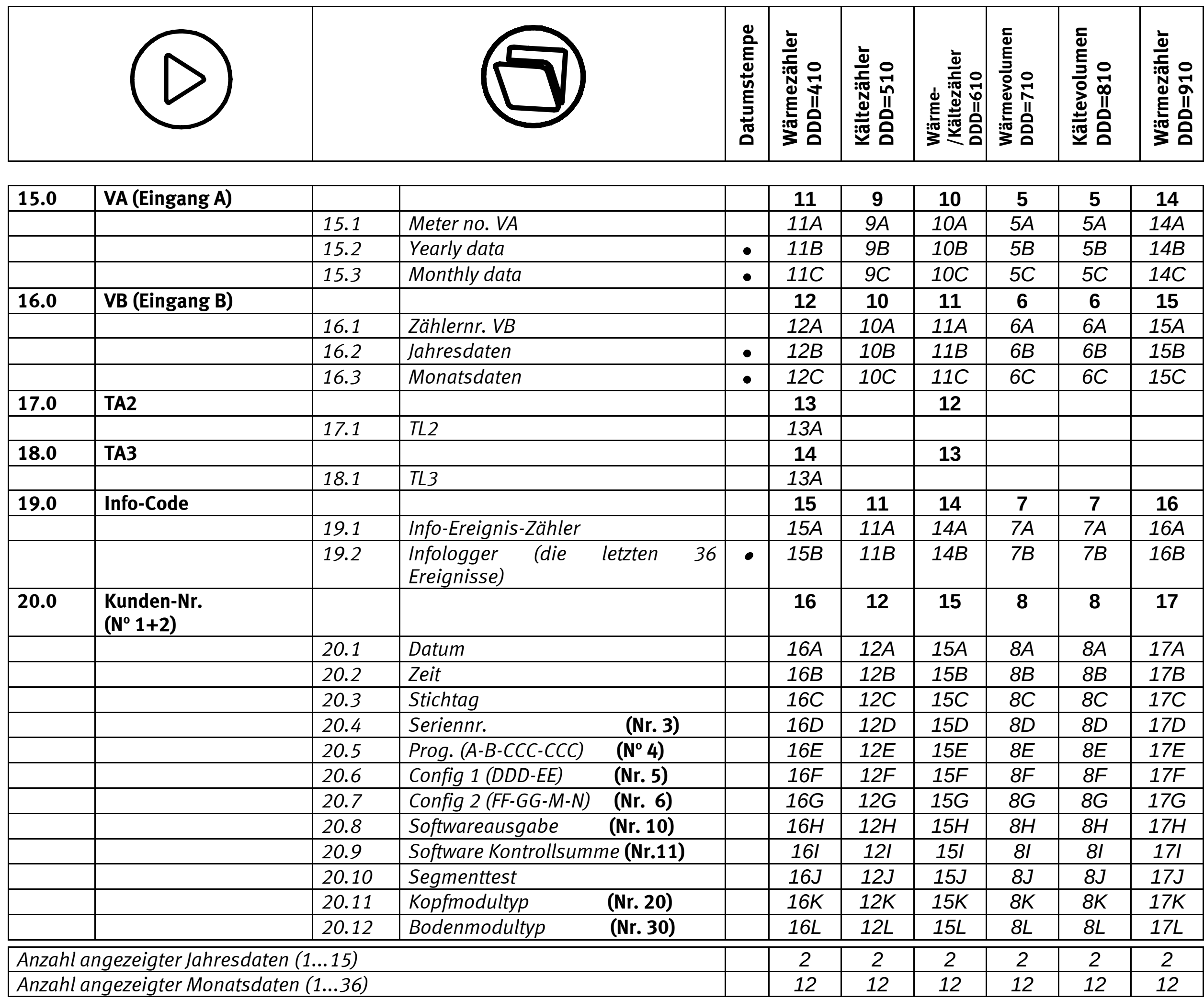
			Anzahl Dezimale auf der Anzeige											
CCC Nr.	Vor-zähler	Durchfluss-faktor	kWh	MWh Gcal	GJ	m^3 ton	l/h	m^3/h	kW	MW	Imp./l	qp $[m^3/h]$	Typ	Durchfluss-sensor
416	3000	78642	0	3	2	2	0	-	1	-	300	0,6	65-X-CAAA-XXX	1-2-7-8
													65-X-CAAD-XXX	
													65-X-CAAF-XXX	
484	300	78642	1	-	3	3	0	-	1	-	300	0,6		1-2-7-8
419	1000	235926	0	3	2	2	0	-	1	-	100	1,5	65-X-CDA1-XXX	1-2-7-8
													65-X-CDAA-XXX	
													65-X-CDAC-XXX	
													65-X-CDAD-XXX	
													65-X-CDAE-XXX	
													65-X-CDAF-XXX	
													65-X-CDBA-XXX	
407	100	235926	1	-	3	3	0	-	1	-	100	1,5		1-2-7-8
498	600	393210	0	3	2	2	0	-	1	-	60	2,5	65-X-CEAF-XXX	1-2-7-8
													65-X-CEB/CA-XXX	
451	5000	471852	-	2	1	1	0	-	1	-	50	3,5	65-X-CGAG-XXX	1-2-7-8
													65-X-CGB/CB-XXX	
436	500	471852	0	3	2	2	0	-	1	-	50	3,5		1-2-7-8
437	2500	943704		2	1	1	0		1		25	6	65-X-CHAF-XXX	1-2-7-8
													65-X-CHAG-XXX	
													65-X-CHAH-XXX	
													65-X-CHB/CB-XXX	
438	250	943704	0	3	2	2	0	-	1	-	25	6		1-2-7-8
478	1500	1572840	-	2	1	1	0	-	1	-	15	10	65-X-CJAJ-XXX	1-2-7-8
													65-X-CJB/C2-XXX	
													65-X-CJB/CD-XXX	
483	150	1572840	0	3	2	2	0	-	1	-	15	10		1-2-7-8
420	1000	2359260	-	2	1	1	0	-	1	-	10	15	65-X-CKB/C4-XXX	1-2-7-8
													65-X-CKB/CE-XXX	
485	100	2359260	0	3	2	2	0	-	1	-	10	15		1-2-7-8
479	600	3932100	-	2	1	1	0	-	1	-	6	25	65-X-CLBG-XXX	1-2-7-8
458	5000	471852	-	1	0	0	-	2	0	-	5	40	65-X-CMBH-XXX	1-2-7-8
													65-X-CMBJ-XXX	
486	500	471852	-	2	1	1	-	2	0	-	5	40		1-2-7-8
470	2500	943704	-	1	0	0	-	2	-	3	2,5	60	65-X-FACL-XXX	1-2-7-8
487	250	943704	-	2	1	1	-	2	-	3	2,5	60		1-2-7-8
480	1500	1572840	-	1	0	0	-	2	-	3	1,5	100	65-X-FBCL-XXX	1-2-7-8
488	150	1572840	-	2	1	1	-	2	-	3	1,5	100		1-2-7-8

ULTRAFLOW® CCC- Codes mit hoher Auflösung	

3.4 Anzeigecodierung

Der Anzeigecode „DDD“ gibt die aktiven Anzeigen des jeweiligen Zählertyps an. „1“ ist die erste primäre Anzeige und z.B. „1A“ ist die erste sekundäre Anzeige. Nach 4 Minuten kehrt die Anzeige automatisch auf die Anzeige „1“ zurück.

				Datumstempe	Wärmezähler DDD=410	Kältezähler DDD=510	Wärme- /Kältezähler DDD=610	Wärmevolumen DDD=710	Kältevolumen DDD=810	Wärmezähler DDD=910
1.0	**Wärmeenergie (E1)**				**1**		**1**			**1**
		1.1	*Jahresdaten*	•	*1A*		*1A*			
		1.2	*Monatsdaten*	•	*1B*		*1B*			*1A*
2.0	**Kälteenergie (E3)**					**1**	**2**			
		2.1	*Jahresdaten*	•		*1A*	*2A*			
		2.2	*Monatsdaten*	•		*1B*	*2B*			
3.X		*3.1*	*E2*							
		3.2	*E4*							**2**
		3.3	*E5*							*2A*
		3.4	*E6*							*2B*
		3.5	*E7*							*2C*
		3.6	*E8 (m3*tf)*		**2**					
		3.7	*E9 (m3*tr)*		*2A*					
4.0	**Volumen V1**				**3**	**2**	**3**	**1**	**1**	**3**
		4.1	*Jahresdaten*	•	*3A*	*2A*	*3A*	1A	1A	
		4.2	*Monatsdaten*	•	*3B*	*2B*	*3B*	1B	1B	*3A*
		4.3	*Masse 1*							*3B*
		4.4	*P1*							*3C*
5.0	**Volumen V2**									**4**
		5.1	*Jahresdaten*	•						
		5.2	*Monatsdaten*	•						*4A*
		5.3	*Masse 2*							*4B*
		5.4	*P2*							*4C*
6.0	**Stundenzähler**				**4**	**3**	**4**	**2**	**2**	**5**
7.0	**T1 (Vorlauf)**				**5**	**4**	**5**			**6**
		7.1	*Aktueller Jahresdurchschnitt*		*5A*	*4A*	*5A*			
		7.2	*Month-to date average*		*5B*	*4B*	*5B*			
8.0	**T2 (Rücklauf)**				**6**	**5**	**6**			**7**
		8.1	*Aktueller Jahresdurchschnitt*		*6A*	*5A*	*6A*			
		8.2	*Aktueller Monatsdurchschnitt*		*6B*	*5B*	*6B*			
9.0	**T1-T2 (Δt)-=Abkühlung**				**7**	**6**	**7**			**8**
10.0	**T3**									**9**
11.0	**T4 (prog.)**									**10**
12.0	**Durchfluss (V1)**				**8**	**7**	**8**	**3**	**3**	**11**
		12.1	*Max. im aktuellen Jahr*	•	*8A*	*7A*	*8A*	*3A*	*3A*	
		12.2	*Max. Jahresdaten*	•						
		12.3	*Min. im aktuellen Jahr*	•						
		12.4	*Min. Jahresdaten*	•						
		12.5	*Max. im aktuellen Monat*	•						
		12.6	*Max. Monatsdaten*	•	*8B*	*7B*	*8B*	*3B*	*3B*	*11A*
		12.7	*Min. im aktuellen Monat*	•						
		12.8	*Min. Monatsdaten*	•	*8C*	*7C*	*8C*	*3C*	*3C*	*11B*
13.0	**Durchfluss (V2)**				**9**			**4**	**4**	**12**
14.0	**Leistung (V1)**				**10**	**8**	**9**			**13**
		14.1	*Max. im aktuellen Jahr*	•	*10A*	*8A*	*9A*			
		14.2	*Max. Jahresdaten*	•						
		14.3	*Min. im aktuellen Jahr*	•						
		14.4	*Min. Jahresdaten*	•						
		14.5	*Max. im aktuellen Monat*	•						
		14.6	*Max. Monatsdaten*	•	*10B*	*8B*	*9B*			
		14.7	*Min. im aktuellen Monat*	•						
		14.8	*Min. Monatsdaten*	•	*10C*	*8C*	*9C*			



				Datumstempel	Wärmezähler DDD=410	Kältezähler DDD=510	Wärme-/Kältezähler DDD=610	Wärmevolumen DDD=710	Kältevolumen DDD=810	Wärmezähler DDD=910
15.0	**VA (Eingang A)**				**11**	**9**	**10**	**5**	**5**	**14**
		15.1	*Meter no. VA*		*11A*	*9A*	*10A*	*5A*	*5A*	*14A*
		15.2	*Yearly data*	•	*11B*	*9B*	*10B*	*5B*	*5B*	*14B*
		15.3	*Monthly data*	•	*11C*	*9C*	*10C*	*5C*	*5C*	*14C*
16.0	**VB (Eingang B)**				**12**	**10**	**11**	**6**	**6**	**15**
		16.1	*Zählernr. VB*		*12A*	*10A*	*11A*	*6A*	*6A*	*15A*
		16.2	*Jahresdaten*	•	*12B*	*10B*	*11B*	*6B*	*6B*	*15B*
		16.3	*Monatsdaten*	•	*12C*	*10C*	*11C*	*6C*	*6C*	*15C*
17.0	**TA2**				**13**		**12**			
		17.1	*TL2*		*13A*					
18.0	**TA3**				**14**		**13**			
		18.1	*TL3*		*13A*					
19.0	**Info-Code**				**15**	**11**	**14**	**7**	**7**	**16**
		19.1	*Info-Ereignis-Zähler*		*15A*	*11A*	*14A*	*7A*	*7A*	*16A*
		19.2	*Infologger (die letzten 36 Ereignisse)*	•	*15B*	*11B*	*14B*	*7B*	*7B*	*16B*
20.0	**Kunden-Nr. (N° 1+2)**				**16**	**12**	**15**	**8**	**8**	**17**
		20.1	*Datum*		*16A*	*12A*	*15A*	*8A*	*8A*	*17A*
		20.2	*Zeit*		*16B*	*12B*	*15B*	*8B*	*8B*	*17B*
		20.3	*Stichtag*		*16C*	*12C*	*15C*	*8C*	*8C*	*17C*
		20.4	*Seriennr.* **(Nr. 3)**		*16D*	*12D*	*15D*	*8D*	*8D*	*17D*
		20.5	*Prog. (A-B-CCC-CCC)* **(N° 4)**		*16E*	*12E*	*15E*	*8E*	*8E*	*17E*
		20.6	*Config 1 (DDD-EE)* **(Nr. 5)**		*16F*	*12F*	*15F*	*8F*	*8F*	*17F*
		20.7	*Config 2 (FF-GG-M-N)* **(Nr. 6)**		*16G*	*12G*	*15G*	*8G*	*8G*	*17G*
		20.8	*Softwareausgabe* **(Nr. 10)**		*16H*	*12H*	*15H*	*8H*	*8H*	*17H*
		20.9	*Software Kontrollsumme* **(Nr.11)**		*16I*	*12I*	*15I*	*8I*	*8I*	*17I*
		20.10	*Segmenttest*		*16J*	*12J*	*15J*	*8J*	*8J*	*17J*
		20.11	*Kopfmodultyp* **(Nr. 20)**		*16K*	*12K*	*15K*	*8K*	*8K*	*17K*
		20.12	*Bodenmodultyp* **(Nr. 30)**		*16L*	*12L*	*15L*	*8L*	*8L*	*17L*
Anzahl angezeigter Jahresdaten (1...15)					*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*
Anzahl angezeigter Monatsdaten (1...36)					*12*	*12*	*12*	*12*	*12*	*12*

DDD=410 ist der „Standardcode“ für Wärmezähler mit Zählertyp 67xxxxxxx4xx. Für weitere Kombinationen bitte Kamstrup kontaktieren. Die maximale Anzahl der Anzeigen auf DDD-Code beträgt 103. Davon zählt die Anzeige vom Datalogger für 4 Anzeigen.

Eine komplette Übersicht über die existierenden Displaycodes (DDD) liegt als separates Dokument vor.
Weitere Informationen erhalten sie auf Anfrage von Kamstrup.

Anmerkung: Die Datenauslesung kann bis zu 36 Monatsdaten und bis zu 15 Jahresdaten umfassen. Die Anzahl der angezeigten Jahres- und Monatsdaten wird jeweils durch den DDD-Code bestimmt.

3.4.1 Energietypen

Die Energietypen E1 bis E9 werden wie folgt berechnet:

Formel	**Anwendungsbeispiel**	
E1=V1(T1-T2)	Wärmeenergie (V1 im Vor- oder Rücklauf)	**Eichpflichtig** Anzeige/Daten/Protokoll
E2=V2(T1-T2)	Wärmeenergie (V2 im Rücklauf)	Anzeige/Daten/Protokoll
E3=V1(T2-T1)	Kälteenergie (V1 im Vor- oder Rücklauf)	**Eichpflichtig** Anzeige/Daten/Protokoll
E4=V1(T1-T3)	Vorlaufenergie	Anzeige/Daten/Protokoll
E5=V2(T2-T3)	Rücklaufenergie oder Zapfen vom Rücklauf	Anzeige/Daten/Protokoll
E6=V2(T3-T4)	Leitungswasserenergie, separat	Anzeige/Daten/Protokoll
E7=V2(T1-T3)	Rücklaufenergie oder Zapfen vom Rücklauf	Anzeige/Daten/Protokoll
E8=m3*T1	(Vorlaufleitung)	Anzeige/Daten/Protokoll
E9=m3*T2	(Rücklaufleitung)	Anzeige/Daten/Protokoll

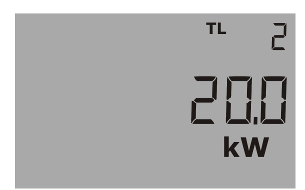
3.5 ›EE‹ Konfiguration von MULTITARIF

MULTICAL® 601 hat zwei zusätzliche Energieregister TA2 und TA3, in denen die Energie E1 (E=20 summiert Volumen) auf der Basis der in TL2 und TL3 programmierten Tarifgrenzen parallel zum Hauptregister aufsummiert wird.

Beispiel: E=11 (Leistungstarif)

TA2 zeigt die verbrauchte Energie... ... oberhalb der Leistungsgrenze TL2.





E=	TARIFTYP	FUNKTION	Liefercode 2xx	Liefercode 4xx	Liefercode 5xx	Liefercode 6xx	Liefercode 7xx	Liefercode 8xx	Liefercode 9xx
00	Kein Tarif aktiv	Keine Funktion							
11	Leistungstarif	Energie wird nach den in TL2 und TL3 eingegebenen Leistungsgrenzen in TA2 und TA3 kumuliert.	•	•	•				
12	Durchflusstarif	Energie wird nach den in TL2 und TL3 eingegebenen Durchflussgrenzen in TA2 und TA3 kumuliert.	•	•	•				
13	Abkühlungstarif	Energie wird nach den in TL2 und TL3 eingegebenen Δt-Grenzen in TA2 und TA3 kumuliert.	•	•	•				
14	Vorlauftemperaturtarif	Energie wird nach den in TL2 und TL3 eingegebenen tF-Grenzen in TA2 und TA3 kumuliert.	•	•	•				
15	Rücklauftemperaturtarif	Energie wird nach den in TL2 und TL3 eingegebenen tR-Grenzen in TA2 und TA3 kumuliert.	•	•	•				
19	Zeitgesteuerter Tarif	TL2=Anfangszeitpunkt für TA2 TL3=Anfangszeitpunkt für TA3	•	•	•				
20	Wärme-/Kältevolumentarif (TL2 und TL3 werden nicht verwendet)	Volumen (V1) ist aufgeteilt in TA2 für Wärme (T1>T2) und TA3 für Abkühlung (T1<T2) (Empfohlen für Wärme-/Kälteinstallationen)				•	•	•	
21	PQ-Tarif	Energie bei P>TL2 wird in TA2 und Energie bei Q>TL3 wird in TA3 gespeichert.	•	•	•				

Für weitere Informationen über Tarifregister siehe Abschnitt 6.9.

66-CDE ⇒ MC 601	Die Tariftypen E=6 und E=7 des 66-CDE (Monats- und Jahresdurchschnittstemperatur) finden Sie in MC 601 als sekundäre Anzeigen für T1 und T2. Die Durchschnittsberechnungen basieren auf den Energietypen E8 (m^3 x T1) und E9 (m^3 x T2).

				Wärmezähler DDD=410	**Kältezähler DDD=510**	**Wärme-/Kältezähler DDD=610**
7.0	**T1 (Vorlauf)**			**5**	**4**	**5**
		7.1	*Aktueller Jahresdurchschnitt*	*5A*	*4A*	*5A*
		7.2	*Aktueller Monatsdurchschnitt*	*5B*	*4B*	*5B*
8.0	**T2 (Rücklauf)**			**6**	**5**	**6**
		8.1	*Aktueller Jahresdurchschnitt*	*6A*	*5A*	*6A*
		8.2	*Aktueller Monatsdurchschnitt*	*6B*	*5B*	*6B*

3.6 ›FF‹ Eingang A (VA), Pulsteiler ›GG‹ Eingang B (VB), Pulsteiler

MULTICAL® 601 hat an den Bodenmodulen zwei zusätzliche Impulseingänge, VA und VB, (für weitere Informationen siehe Abschnitt 7.3). Die Eingänge werden mit den FF- und GG-Codes konfiguriert (siehe Tabelle unten).

Die Standardkonfiguration ist FF=24 und GG=24, falls mit dem Kunden nichts anderes vereinbart wurde.

Eingang A Klemme 65-66		Eingang B Klemme 67-68						
FF	Max. Eingang f ≤1 Hz	GG	Max. Eingang f ≤1 Hz	Vorzähler	Wh/Impulse	l/Imp.	Messeinheit und Dezimalstelle	
01	100 m^3/h	01	100 m^3/h	1	-	100	vol A/vol b (m^3)	000000.0
02	50 m^3/h	02	50 m^3/h	2	-	50	vol A/vol b (m^3)	000000.0
03	25 m^3/h	03	25 m^3/h	4	-	25	vol A/vol b (m^3)	000000.0
04	10 m^3/h	04	10 m^3/h	10	-	10	vol A/vol b (m^3)	000000.0
05	5 m^3/h	05	5 m^3/h	20	-	5,0	vol A/vol b (m^3)	000000.0
06	2,5 m^3/h	06	2,5 m^3/h	40	-	2,5	vol A/vol b (m^3)	000000.0
07	1 m^3/h	07	1 m^3/h	100	-	1,0	vol A/vol b (m^3)	000000.0
24	10 m^3/h	24	10 m^3/h	1	-	10	vol A/vol b (m^3)	00000.00
25	5 m^3/h	25	5 m^3/h	2	-	5,0	vol A/vol b (m^3)	00000.00
26	2,5 m^3/h	26	2,5 m^3/h	4	-	2,5	vol A/vol b (m^3)	00000.00
27	1 m^3/h	27	1 m^3/h	10	-	1,0	vol A/vol b (m^3)	00000.00
40	1000 m^3/h	40	1000 m^3/h	1	-	1000	vol A/vol b (m^3)	0000000
FF	Max. Eingang f ≤ 3 Hz	GG	Max. Eingang f ≤ 3 Hz	Vorzähler	Wh/Impulse	l/Imp.	Messeinheit und Dezimalstelle	
50	2500 kW	50	2500 kW	1	1000	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
51	150 kW	51	150 kW	60	16.67	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
52	120 kW	52	120 kW	75	13,33	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
53	75 kW	53	75 kW	120	8,333	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
54	30 kW	54	30 kW	240	4,167	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
55	25 kW	55	25 kW	340	2,941	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
56	20 kW	56	20 kW	480	2,083	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
57	15 kW	57	15 kW	600	1,667	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
58	7,5 kW	58	7,5 kW	1000	1,000	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
59	750 kW	59	750 kW	10	100	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
60	1250 kW	60	1250 kW	2	500	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
70	25000 kW	70	25000 kW	1	10000	-	EL A/EL b (MWh)	00000.00

66-CDE ⇒ MC 601	
	MULTICAL® 601 verfügt über keine Impulsausgänge an den Bodenmodulen, sondern nur an den Kopfmodulen (siehe nächster Abschnitt). FF und GG werden nur für die Konfiguration der Eingänge verwendet.

3.7 Konfiguration von Impulsausgängen an den Kopfmodulen

Siehe Abschnitt 10.1.

3.8 ›MN‹ Konfiguration der Leckgrenzen

Wenn MULTICAL® 601 für die Lecküberwachung eingesetzt wird, wird die Empfindlichkeit bei der Konfiguration mit „M-N“ angegeben.

Lecksuche Fernwärme (V1-V2)		**Lecksuche Kaltwasser (VA)**	
M=	Empfindlichkeit bei der Lecksuche	**N=**	Konstante Leckage bei Nullverbrauch (Impulsauflösung 10 l/Impulse)
0	AUS	0	AUS
1	1,0% qp + 20% q	1	20 l/h 3x10 min. (½ Stunde ohne Impulse)
2	**1,0% qp + 10% q**	**2**	**10 l/h 6x10 min. (1 Stunde ohne Impulse)**
3	0,5% qp + 20% q	3	5 l/h 12x10 min. (2 Stunden ohne Impulse)
4	0,5% qp + 10% q		

Anmerkung: M=2 und N=2 sind voreingestellte Werte, wenn die Lecküberwachung verwendet wird. Eine höhere Empfindlichkeitsstufe, z.B. M=4 kann nur mit METERTOOL eingestellt werden.

Info-Codes für Leckage/Bersten sind aktiv nur, wenn M > 0 oder N > 0.

3.9 Daten für die Konfiguration

	Automatisch	**Bei Bestellung angeben**	**Voreinstellung**
Serien-Nr. (S/N) und Jahr	Z. B. 6000000/2006	-	-
Kunden-Nr. Anzeige Nr. 1 = 8 Ziffern MSD Anzeige Nr. 2 = 8 Ziffern LSD	-	Bis zu 16 Ziffern. Nur bis zu 11 Ziffern bez. PcBase Kompatibilität	Kunden-Nr. = S/N
Stichtag	-	MM=1-12 und TT=1-28	Je nach Liefercode
TL2	-	5 Ziffern	0
TL3	-	5 Ziffern	0
Max/min durchsch.	-	1…1440 min.	60 min.
Max. T1 für kältemessung	-	0,01…180°C	25°C bei DDD=5xx und 6xx
T2 prog.		0,01…180°C	-
T3 prog.		0,01…180°C	5°C
T4 prog.		0,01…180°C	0°C
Datum/Zeit	JJJJ.MM.TT/hh.mm.ss GMT+Offset laut Liefercode	GMT ± 12,0 Stunden (in 1/2-Stunden-Abständen)	-

Datenregister für die Konfiguration von Kopf-/Bodenmodulen

qp [l/h]	von der CCC-Tabelle	-	-
Hubweg/Stellzeit/Ventilzeit	-	20…500 Sek.	300 Sek.
Hysterese	-	0,5…5 Sek.	0,5 Sek.
Telefonnummer #1	-	Max. 16 (0-9+P)	-
Telefonnummer #2	-	Max. 15 (0-9+P)	-
Telefonnummer #3	-	Max. 15 (0-9+P)	-
Primäre Datenadresse			
Sekundäre Datenadresse			
Baud-Rate			
Reserviert			
Reserviert			
Reserviert			
…..			
Reserviert			

Reserviert: Diese Register sind für spätere, erweiterte Modulfunktionen reserviert und besitzen zur Zeit keine konkrete Funktion.

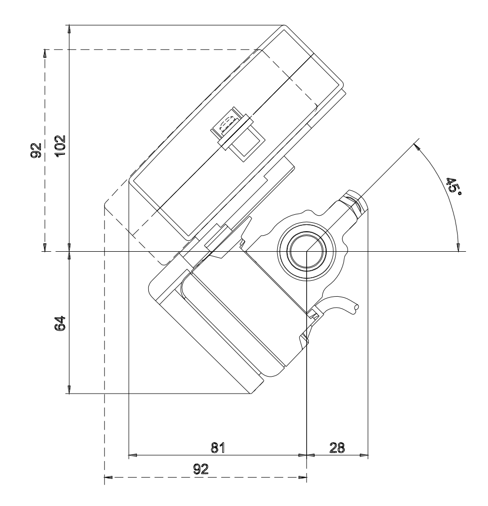
- LIEFERCODES

Für weitere Informationen über die Liefercodes siehe 55 11-988.

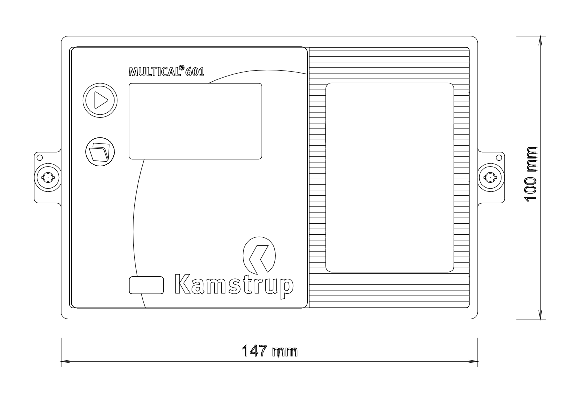
- WARTUNG

Für die Aktualisierung von Programmierung, Konfiguration und Liefercodes siehe Anleitung Nr. 55 08-619.

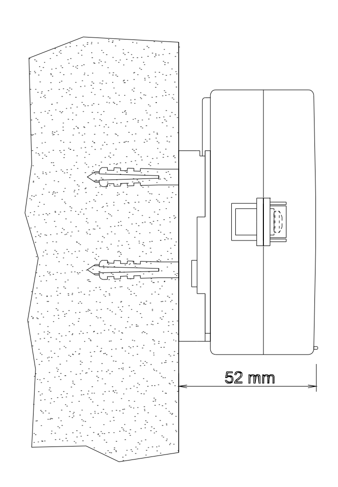
4 Maßskizzen



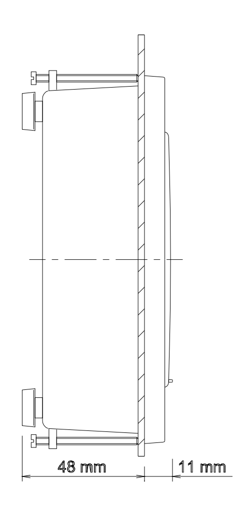
MULTICAL® 601, montiert auf ULTRAFLOW®



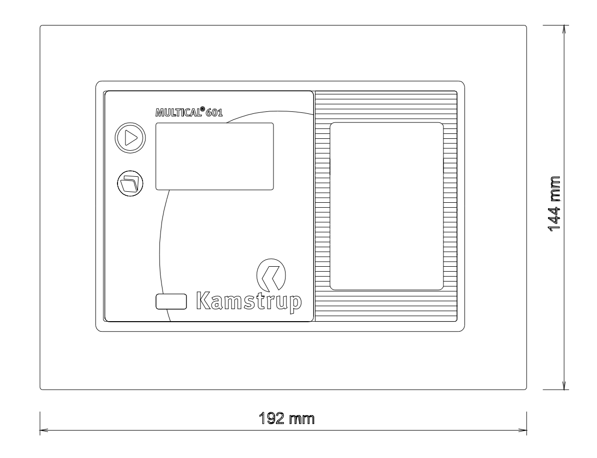
Frontabmessungen von MULTICAL® 601



MULTICAL® 601 Wandmontage, seitliche Sicht



MULTICAL® 601 Tafelmontage, seitliche Sicht



MULTICAL® 601 Tafelmontage, Frontansicht

5 Installation

5.1 Einbau im Vor- oder Rücklauf

Prog. Nr.		A
		☐
Durchflusssensoreinbau:		
k-Faktor Tabelle	- Vorlauf (T1)	3
	- Rücklauf (T2)	4

MULTICAL® 601 ist so programmiert, dass der Einbau des Durchflusssensors entweder im Vor- oder Rücklauf erfolgen kann. Die folgende Abbildung zeigt den Einbau bei:

- Wärmezählern
- Kältezählern
- Wärme-/Kältezählern

Formel:	k-Faktor	Prog.:	**Warmes Rohr**	**Kaltes Rohr**	**Einbau:**
Wärmezähler E1=V1(T1-T2)k	k-Faktor mit T1 in der Einlauf-Tabelle	A=3 (Durchflusssensor im Vorlauf)	V1 und T1	T2	Hot, T1 (red), V1, T2 (blue), Cold
	k-Faktor mit T2 in der Tabelle Einlauf	A=4 (Durchflusssensor im Rücklauf)	T1	V1 und T1	Hot, T1 (red), T2 (blue), Cold, V1
Kältezähler E3=V1(T2-T1)k	k-Faktor mit T1 in der Outlet table	A=3 (Durchflusssensor im Vorlauf)	T2	V1 und T1	Cold, T1 (red), V1, T2 (blue), Hot
	k-Faktor mit T2 in der Inlet table	A=4 (Durchflusssensor im Rücklauf)	V1 und T2	T1	Cold, T1 (red), T2 (blue), Hot, V1

5.2 EMV-Anforderungen

MULTICAL® 601 ist CE-gekennzeichnet und erfüllt die Anforderungen der EN 1434 Klasse A und Klasse C (Elektromagnetische Verträglichkeit: Klasse E1 und E2 der Richtlinie über Messinstrumente) und kann somit sowohl in Haushalten als auch in der Industrie eingesetzt werden.

Alle Signalkabel müssen separat verlegt werden und nicht parallel zu Starkstromkabeln oder anderen Leitungen, bei denen das Risiko von elektromagnetischen Störungen besteht. Signalkabel müssen mit einem Sicherheitsabstand von 25 cm zu anderen Installationen verlegt werden.

5.3 Umgebungsanforderungen

MULTICAL® 601 ist für die Innenmontage mit Umgebungstemperaturen von 5...55°C konstruiert. Für die optimale Batterielebensdauer gilt jedoch die Höchsttemperatur von 30°C.

Die Schutzart IP54 lässt gelegentliche Wasserspritzer zu, aber das Gerät darf nicht einer andauernden Feuchtigkeit ausgesetzt oder von Wasser umspült werden.

5.4 Elektrische Anschlüsse

Siehe Abschnitt 9.

6 Rechenwerksfunktionen

6.1 Energieberechnung

MULTICAL® 601 berechnet die Energie gemäß EN 1434-1:2004, die die internationale Temperaturskala von 1990 (ITS-90) und die Druckdefinition von 16 bar verwendet.

Die Energie kann wie folgt berechnet werden: Energie = V • ΔΘ • k.

Das Rechenwerk berechnet die Energie immer in [Wh], danach erfolgt die Umrechnung auf die gewählte Messeinheit.

E [Wh] =	V • ΔΘ • k • 1000
E [kWh] =	E [Wh] / 1.000
E [MWh] =	E [Wh] / 1.000,000
E [GJ] =	E [Wh] / 277.780
E [Gcal] =	E [Wh] / 1163.100

V ist die zugeführte (oder simulierte) Wassermenge in m^3. Z.B. bei CCC=119 ist das Rechenwerk auf den Empfang von 100 Impulsen pro Liter programmiert. Werden zum Beispiel 10.000 Impulse zugeführt, entspricht dies 10.000/100 = 100 Litern oder 0,1 m^3,

ΔΘ ist die gemessene Differenz z. B. ΔΘ = Vortemperatur – Rücklauftemperatur. Bitte beachten Sie, dass viele verschiedene Temperaturen für die Berechnung von ΔΘ verwendet werden, da MULTICAL® 601 viele unterschiedliche Energietypen berechnet. Jeder Energietyp ist auf der Anzeige und während der Datenauslesung angegeben, z.B.:

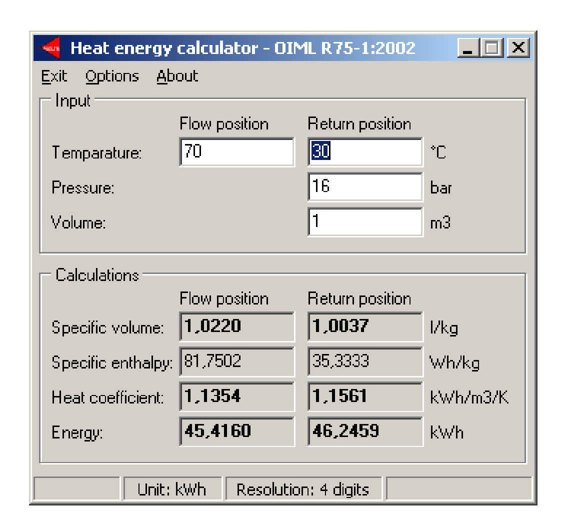
Wärmeenergie: E1 = V1(T1-T2)k



Kälteenergie: E3 = V1 (T2-T1)k



k ist der Wärmekoeffizient des Wassers, berechnet gemäß der Formel in EN 1434-1:2004 (identisch mit der Energieformel in OIML R75-1:2002). Kamstrup stellt Ihnen gern ein Rechenwerk für Kontrollberechnungen bereit:

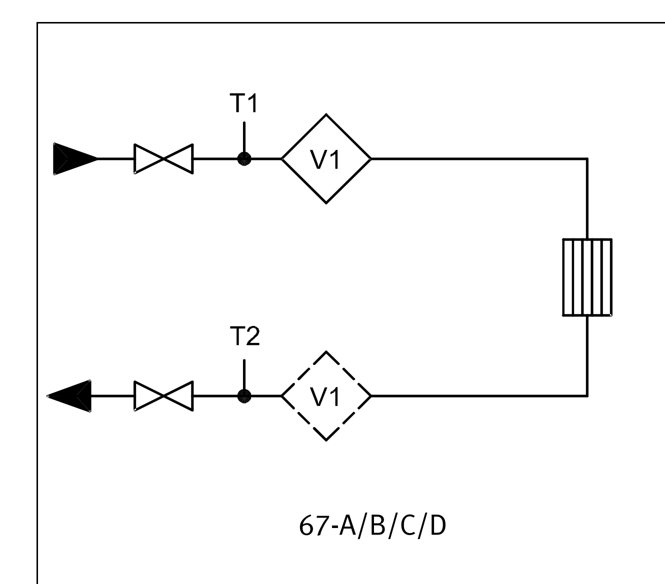
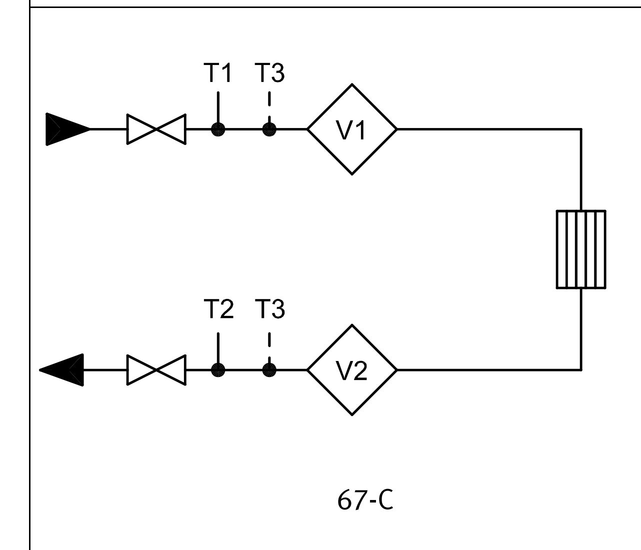


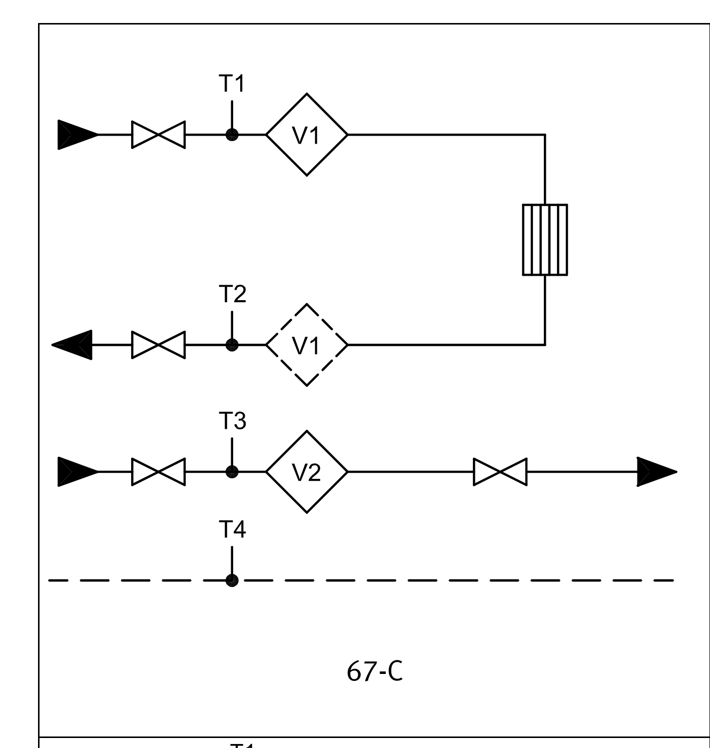
6.2 Applikationen

MULTICAL® 601 arbeitet mit neun verschiedenen Energieformeln, E1…E9, die alle bei jeder Integration parallel berechnet werden, unabhängig von der Konfiguration des Zählers.

6.2.1 E1…E7

Die folgenden Applikationsbeispiele erläutern die Energietypen E1 bis E7.

 	**Applikation Nr. 1** **Geschlossenes thermisches System mit einem Durchflusssensor** Wärmeenergie: $E1 = V1(T1\text{-}T2)k_{T1:Vorlauf\ oder\ T2:Rücklauf}$ Kälteenergie: $E3 = V1\ (T2\text{-}T1)k_{T2:Vorlauf\ oder\ T1:Rücklauf}$ Je nach ausgewählter Option (PROG) wird der Durchflusssensor V1 entweder im Vor- oder Rücklauf eingebaut. Masse: M1 = V1 (Kmass t1) oder Masse: M1 = V1 (Kmass t2), abhängig von der Vorlauf/Rücklauf-Programmierung
 	**Applikation Nr. 2** **Geschlossenes thermisches System mit zwei gleichen Durchflusssensoren** Abrechnungsenergie: $E1 = V1(T1\text{-}T2)k_{T1:Vorlauf}$ Kontrollenergie: $E2 = V2\ (T1\text{-}T2)k_{T2:Rücklauf}$ T3 kann für Kontrollmessungen der Vor- oder Rücklauftemperatur eingesetzt werden, aber T3 ist nicht in den Berechnungen eingeschlossen. Masse: M1 = V1 (Kmass t1) Masse: M2 = V2 (Kmass t2)



Applikation Nr. 3

Offenes Zweistringsystem mit zwei Durchflusssensoren

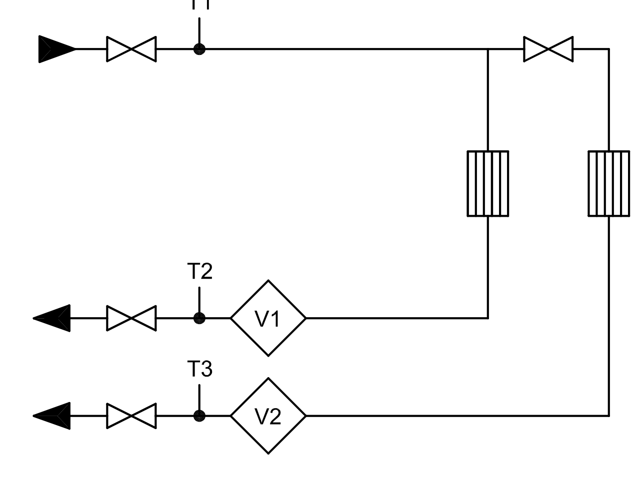
Wärmeenergie: $E1 = V1(T1-T2)k_{T1:Vorlauf\ oder\ T2:Rücklauf}$

Leitungswasserenergie: $E6 = V2\ (T3-T4)k_{T3:Vorlauf}$

T3 wird gemessen oder programmiert
T4 wird programmiert

Je nach ausgewählter Option (PROG) wird der Durchflusssensor V1 entweder im Vor- oder Rücklauf eingebaut.

Masse: M1 = V1 (Kmass t1) oder
Masse: M1 = V1 (Kmass t2), abhängig von der Vorlauf/Rücklauf-Programmierung
Masse: M2 = V2 (Kmass t3)*



Applikation Nr. 4



Zwei Wärmekreise mit gemeinsamem Vorlauf

Wärmeenergie #1: $E1 = V1(T1-T2)k_{T2:Rücklauf}$

Wärmeenergie #2: $E7 = V2\ (T1-T3)k_{T3:Rücklauf}$

T3 wird gemessen oder programmiert
Masse: M1 = V1 (Kmass t2)
Masse: M2 = V2 (Kmass t3)*

T1
V1
T2
V2
T3
67-C

Applikation Nr. 5

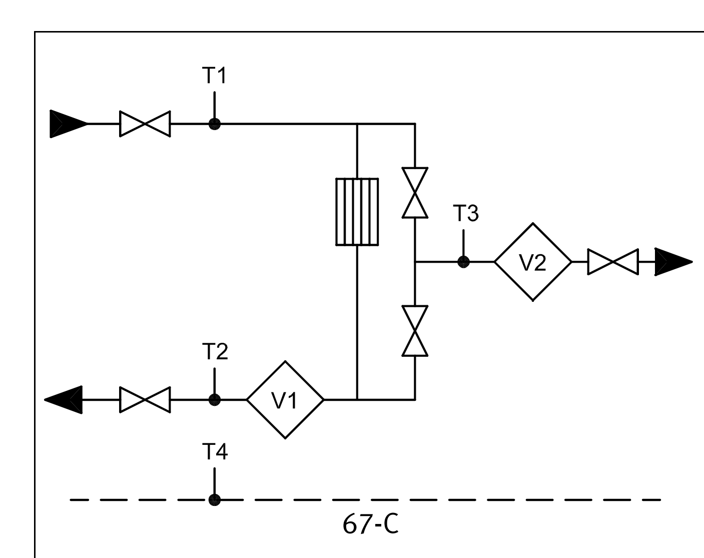
Offenes System mit Zapfen vom Rücklauf

Wärmeenergie: $E1 = V1(T1-T2)k_{T1:Vorlauf}$

Leitungswasserenergie: $E5 = V2\ (T2-T3)k_{T2:Vorlauf}$

T3 wird gemessen oder programmiert.

Masse: M1 = V1 (Kmass t1)
Masse: M2 = V2 (Kmass t2)



Applikation Nr. 6

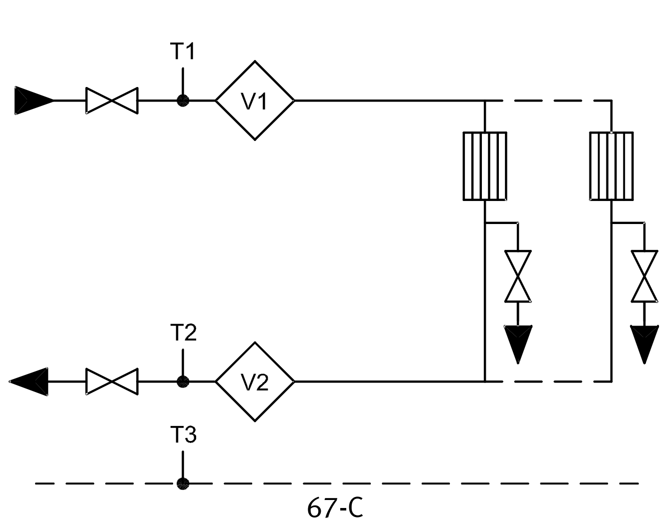
Offenes System mit einem separaten Durchflusssensor für Leitungswasser

Wärmeenergie: $E1 = V1(T1\text{-}T2)k_{T2:\text{Rücklauf}}$

Leitungswasserenergie: $E6 = V2\ (T3\text{-}T4)k_{T3:\text{Vorlauf}}$

T3 wird gemessen oder programmiert
T4 wird programmiert

Masse: M1 = V1 (Kmass t2)
Masse: M2 = V2 (Kmass t3)*



Applikation Nr. 7

Offenes System mit zwei Durchflusssensoren

Vorlaufenergie: $E4 = V1(T1\text{-}T3)k_{T1:\text{Vorlauf}}$

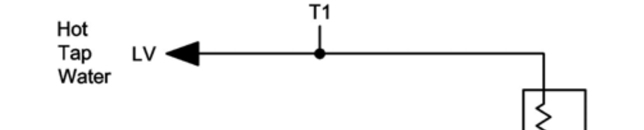
Rücklaufenergie: $E5 = V2\ (T2\text{-}T3)k_{T2:\text{Vorlauf}}$

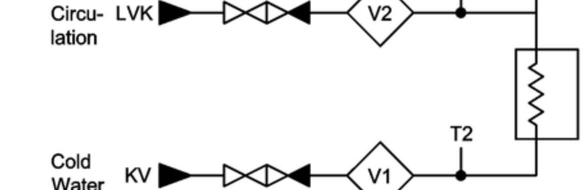
($\Delta E = E4\text{-}E5$ kann mit dem Kopfmodul berechnet werden, jedoch nur, wenn die beiden Durchflusssensoren gleichen Typs sind).

Wärmeenergie: $E2 = V2\ (T1\text{-}T2)k_{T2:\text{Rücklauf}}$

T3 wird gemessen oder programmiert.

Masse: M1 = V1 (Kmass t1)
Masse: M2 = V2 (Kmass t2)





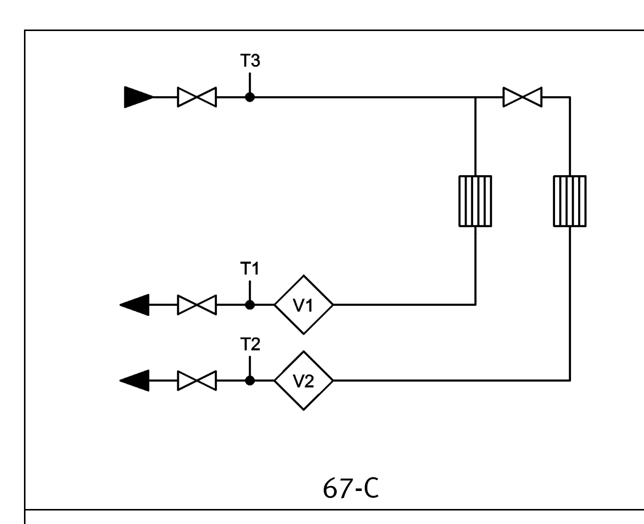
Applikation Nr. 8

Umlauf-Heisswasserboiler

Totalverbrauch: $E1 = V1(T1\text{-}T2)k_{T2:\text{Rücklauf}}$

Umlauf-Verbrauch: $E7 = V2\ (T1\text{-}T3)k_{T3:\text{Rücklauf}}$

* M2 =V2 (Kmass t3) * nur bei ausgewählten Liefercodes (930…939)!



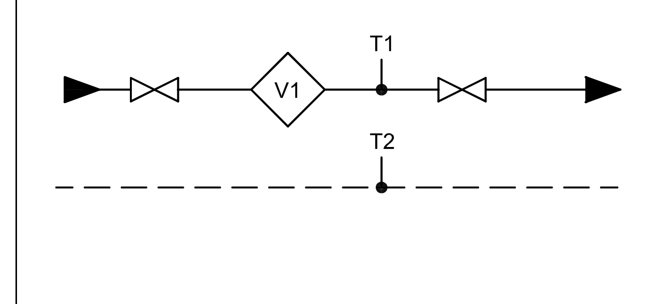
67-C

Applikation Nr. 9

2 Kühlkreisläufe mit gemeinsamen Vorlauf

Kühlenergie #1: $E4 = V1(T1-T3)k_{T1: Vorlauf}$

Kühlenergie #2: $E5 = V2(T2-T3)k_{T2: Rücklauf}$



67-C

Applikation Nr. 10

Energie in warmen Brauchwasser: $E1 = V1\ (T1-T2)K_{T1:Flow}$

T1 wird mit einem 2-poligen Sensor (67-C) oder einem 4-poligen Sensor (67-B/D) gemessen.

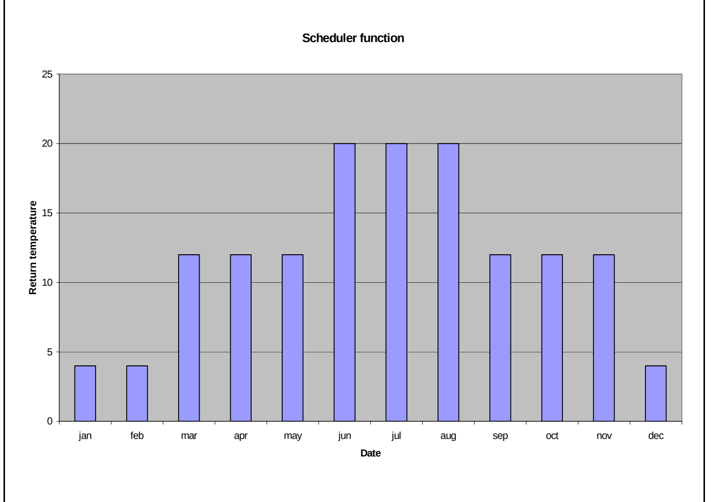
T2 wird entweder mit einem 2-poligen Sensor (67-C) oder einem
4-poligen Sensor (67-B/D) gemessen

oder

T2 wird mit einem festen Temperaturwert programmiert

oder

T2 wird mittels Scheduler- und dem Stunden-Datalogger-Kopfmodul, Typ 67-0A programmiert. Die Temperatur T2 wird einer Tabelle folgen, in der T2 bis zu 12 Mal im Jahr geändert werden kann.



6.2.2 E8 und E9

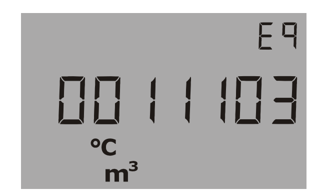
E8 und E9 bilden die Grundlage für die Berechnung von volumenbasierten Durchschnittstemperaturen in der Vor- bzw. Rücklaufleitung. Für jede Integration (alle 0,01 m^3 bei qp 1,5 m^3/h) werden die Register mit dem Ergebnis von m^3•°C aufsummiert. Für solche Zwecke bilden E8 und E9 eine geeignete Grundlage für die Berechnung von volumenbasierten Durchschnittstemperaturen.

E8 und E9 können für die Durchschnittsberechnung in jedem Zeitraum verwendet werden, so lange das Volumenregister gleichzeitig mit E8 und E9 ausgelesen wird.

E8= m^3•tF E8 ist das kumulierte Ergebnis von m^3•tF



E9= m^3•tF E9 ist das kumulierte Ergebnis von m^3•tF



Auflösung E8 und E9

E8 und E9 sind von der Volumenauflösung abhängig (m^3)

Volumenauflösung	Auflösung E8 und E9
0000,001 m^3	m^3 x °C x 10
00000,01 m^3	m^3 x °C
000000,1 m^3	m^3 x °C x 0,1
0000001 m^3	m^3 x °C x 0,01

Beispiel 1: In einem Jahr lag der Wasserverbrauch der Fernwärmeanlage bei 250,00 m^3 und die durchschnittlichen Temperaturen betrugen 95 °C im Vorlauf und 45 °C im Rücklauf.
E8 = 23750 und E9 = 11250.

Beispiel 2: Die Durchschnittstemperaturen sollen bei der jährlichen Auslesung ermittelt werden und daher werden E8 und E9 in die jährliche Auslesung einbezogen.

Auslesedatum	Volumen	E8	Durchschnitt Vorlauf	E9	Durchschnitt Rücklauf
2003.06.01	534,26 m^3	48236		18654	
2002.06.01	236,87 m^3	20123		7651	

Jahresverbrauch	297,39 m^3	28113	28113/297.39 **= 94,53°C**	11003	11003/297.39 **= 36,99°C**

Tabelle 1

66-CDE ⇒ MC 601	E8 und E9 haben die selbe Funktion wie " m^3•tF" und "m^3•tR" in 66-CDE

6.3 Durchflussmessung V1 und V2

Abhängig vom angeschlossenen Durchflusssensortyp kann MULTICAL® 601 den aktuellen Wasserdurchfluss auf zwei verschiedene Arten berechnen.

• Schnelle Volumenimpulse (CCC > 100)

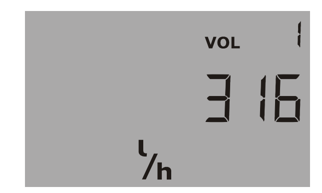
Hier wird der aktuelle Wasserdurchfluss, ohne Ermittlung des Durchschnitts, wie folgt berechnet: Die Anzahl der Volumenimpulse/10 Sek. wird mit dem Skalierungsfaktor multipliziert.

q = (Impulses/10 Sek. X Durchflussfaktor)/65535 [l/h] oder [m³/h]

Beispiel:

- ULTRAFLOW qp 1,5 m^3/h mit 100 Impulsen/l (CCC=119), Durchflussfaktor = 235926
- aktueller Wasserdurchfluss = 317 l/h entspricht 88 Impulsen/10 Sek.

q = (88 x 235926)/65535 = 316,8 (erscheint auf der Anzeige als 316 [l/h])



Aktueller Wasserdurchfluss in V1

• Langsame Volumenimpulse (CCC = 0XX)

Langsame Volumenimpulse sind typisch für Durchflusssensoren mit einem Reed-Schalter. Hier wird der aktuelle Wasserdurchfluss, ohne Ermittlung des Durchschnitts, wie folgt berechnet: Der Skalierungsfaktor wird durch das Zeitintervall zwischen zwei Volumenimpulsen dividiert.

q =Durchflussfaktor/(256 x Zeitintervall in Sek.) [l/h] oder [m³/h]

Beispiel:

- Mechanischer Durchflusssensor Qn 15 qp m^3/h mit 25 l/Impuls (CCC=021), Durchflussfaktor = 230400
- Aktueller Wasserdurchfluss = 2,5 m^3/h entspricht 36 Sek. Zeitintervall zwischen zwei Impulsen

q = 230400/(256 x 36) = 25 (erscheint auf der Anzeige als 2,5 [m³/h])

V1 und V2 müssen vom selben Typ sein (entweder schneller (CCC › 100), bzw. langsamer sein (CCC=0XX)), dürfen jedoch unterschiedliche qp-Codierungen (CCC) haben.

Bei Verwendung der Kopfmodule 67-02 oder 67-09 müssen V1 und V2 eine identische qp-Codierung (CCC) aufweisen.

6.4 Leistungsmessung V1

MULTICAL® 601 berechnet die aktuelle Leistung auf der Basis des aktuellen Wasserdurchflusses und der bei der letzten Integration gemessenen Temperaturdifferenz:

P = q (T1 – T2) x k [kW] oder [MW]

wobei „k" der Wärmekoeffizient des Wassers ist, der laufend von MULTICAL® 601 gemäß EN 1434:2004 berechnet wird.
Beispiel:

- Aktueller Wasserdurchfluss, q = 316 l/h, Durchflusssensor in der Rücklaufleitung
- T1 = 70,00°C und T2 = 30,00°C, k-Faktor berechnet 1,156 $kWh/m^3/K$

P = 0,316 (70-30) x 1,156 = 14,6 [kW]



Aktuelle Leistung in V1

Sowohl die Wärmeleistung als auch die Kälteleistung werden numerisch angezeigt.

6.5 Min. und max. Durchfluss und Leistung, V1

MULTICAL® 601 speichert den min. und max. Durchfluss sowie die min. und max. Leistung sowohl auf monatlicher als auch auf jährlicher Basis. Die kompletten Werte können über die Datenkommunikation ausgelesen werden. Je nach ausgewähltem DDD-Code können einige Monats- und Jahresdaten zusätzlich auf der Anzeige abgelesen werden.

Gespeichert werden die folgenden min. und max. Durchfluss- und Leistungsdaten inkl. Datum:

Speichertyp:	*Max. Daten*	*Min. Daten*	*Jahresdaten*	*Monatsdaten*
Max. im aktuellen Jahr (seit dem letzen Stichtag)	•		•	
Max. Jahresdaten, bis zu 15 Jahre zurück	•		•	
Min. im aktuellen Jahr (seit dem letzen Stichtag)		•	•	
Min. Jahresdaten, bis zu 15 Jahre zurück		•	•	
Max. im aktuellen Monat (seit dem letzen Stichtag)	•			•
Max. Monatsdaten, bis zu 36 Monate zurück	•			•
Min. im aktuellen Monat (seit dem letzen Stichtag)		•		•
Min. Monatsdaten, bis zu 36 Monate zurück		•		•

Alle max. und min. Werte werden als höchster und niedrigster Durchschnittswert einer Anzahl von Durchfluss- oder Leistungsmessungen berechnet. Der Ermittlungszeitraum für alle Berechnungen kann 1...1440 Min. betragen, in ein-minütigen Abständen (1440 Min. = 1 ganzer Tag).

Der Ermittlungszeitraum und der Stichtag werden bei der Bestellung angegeben oder mittels METERTOOL rekonfiguriert. Wenn bei der Bestellung nichts angegeben wurde, werden 60 Min. als Ermittlungszeitraum angesetzt, und als Stichtag gilt der Standardstichtag entsprechend dem jeweiligen Liefercode.

Zu Beginn eines neuen Jahres oder Monats werden die max. und min. Werte im Datenlogger gespeichert, und die aktuellen Speicher für max. und min. Werte werden gemäß dem ausgewählten Stichtag sowie der internen Uhr und dem internen Kalender des Zählers zurückgestellt.

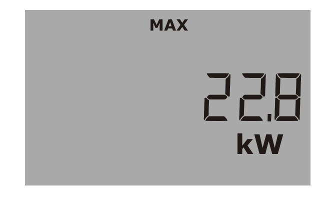
Dieses „Reset“ erfolgt durch Rückstellung des max. Wertes auf Null und min. Wertes auf 10000,0 kW bei z.B. CCC=119.

Wenn die Speicherung der maximalen oder minimalen Werte für Abrechnungszwecke verwendet wird, empfehlen wir die Aufrüstung des MULTICAL® 601 mit einem Kopfmodul mit einer Echtzeituhr und Backup-Batterie.

Datum des max. Wertes im aktuellen Jahr



Max. Wert im aktuellen Jahr



Datum des min. Wertes im aktuellen Monat



Min. Wert im aktuellen Monat



6.6 Temperaturmessung

Der hochauflösende A/D-Wandler von MULTICAL® 601 misst die Temperaturen T1, T2 und T3 mit einer Auflösung von 0,01°C (Bei Zählern in 4-Leiter-Ausführung ist T3 nicht möglich). Um die Messfehler bei der Temperaturdifferenzmessung möglichst gering zu halten, wird der selbe Messkreislauf für alle 3 Temperaturmessungen verwendet. Vor jeder Temperaturmessung wird der interne Messkreislauf mittels eingebauter Referenzwiderständen bei 0°C bzw. 100°C automatisch justiert. Hiermit sichert man eine grosse Messgenauigkeit und eine hohe Langzeitstabilität.



Aktuelle T1

Die Temperaturmessung wird bei jeder Integration (Energieberechnung) ausgeführt sowie alle 10 Sek. während der Anzeige der Temperatur. Der Messkreis hat einen Temperaturbereich von 0,00°C...185,00°C. Falls ein Temperaturfühler abgetrennt worden ist, zeigt die Anzeige 200,00°C und im Falle eines Kurzschlusses 0,00°C. In den beiden Fällen erscheint ein Info-Code für Temperaturfühlerfehler.

Um den Rauscheinfluss der Netzfrequenz (z.B. durch lange Fühlerkabel) zu verringern, werden doppelte Messungen mit einer Verzögerung von einer halben Periode durchgeführt. Der Durchschnitt dieser zwei Messungen bildet die Basis für Berechnungen und für die Anzeige. Die Rauschunterdrückung der Netzfrequenz ist optimiert für 50 Hz bzw. 60 Hz je nach ausgewähltem Liefercode.

6.6.1 Messstrom und Leistung

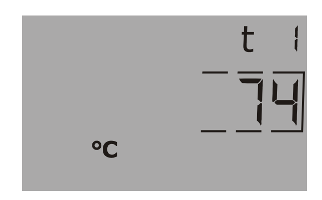
Messstrom wird nur während der kurzen Zeit, die für die Temperaturmessung benötigt wird, durch den Temperaturfühler gesandt. Der effektive Leistungsverbrauch in den Temperaturfühlern ist jedoch minimal und der Einfluss auf die Selbsterwärmung der Fühler beträgt normalerweise weniger als 1/1000 K.

	Pt100	**Pt500**
Prüfstrom	< 3 mA	< 0,5 mA
Spitzenleistung	< 1,5 mW	< 0,2 mW
RMS Leistung	< 10 µW	< 1 µW

6.6.2 Durchschnittstemperaturen

MULTICAL® 601 berechnet laufend die Durchschnittstemperaturen im Vor- und Rücklauf (T1 und T2) im gesamten °C-Bereich, und die Hintergrundberechnungen E8 und E9 (m^3 x T1 und m^3 x T2) werden für jede Energieberechnung (z.B. für jede 0,01 m^3 bei Zählergröße qp 1,5) ausgeführt, während der Anzeigenwert jeden Tag aktualisiert wird. Dabei werden die Durchschnittsberechnungen entsprechend dem Volumen gewichtet und können dadurch für Kontrollzwecke verwendet werden.

Speichertyp:	***Durchschnitt***	***Jahresdaten***	***Monatsdaten***
Durchschnitt im aktuellen Jahr (seit dem letzen Stichtag)	•	•	
Durchschnitt im aktuellen Monat (seit dem letzen Stichtag)	•		•



Aktueller Jahresdurchschnitt T1.

(Aktuelles Datum mit ”Kommalinien” unter Jahr oder Monat erscheint unmittelbar VOR dieser Anzeige)

6.6.3 Programmierte Temperaturen

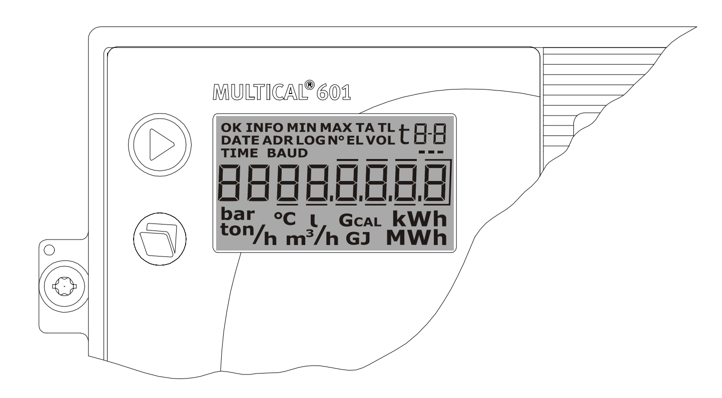
Die Temperaturen T3 und T4 können im Rechenwerk eingespeichert werden. Diese Temperaturen können für die Energieberechnung mit festgelegten Referenztemperaturen verwendet werden, wie bei der Berechnung der Energietypen E4, E5, E6 und E7 (siehe Applikationsabbildungen im Abschnitt 6.2).

Die Temperaturen können bei der Bestellung festgelegt werden oder, wenn der Zähler bereits installiert ist, mittels METERTOOL im Bereich 0,01...180°C programmiert werden.

6.7 Anzeigefunktionen

MULTICAL® 601 verfügt über eine leicht lesbare LCD-Anzeige mit acht Ziffern, Messeinheiten und einem Informationsfeld. Für die Energie- und Volumenanzeige werden sieben Ziffern und die entsprechenden Messeinheiten verwendet, während z.B. für die Anzeige der Zählernummer acht Ziffern verwendet werden.

Als Standardanzeige gilt die Anzeige der kumulierten Energie. Durch Betätigung der Drucktasten wechselt die Anzeige. Vier Minuten nach der letzten Betätigung der Drucktasten kehrt die Anzeige automatisch auf die Energieanzeige zurück.

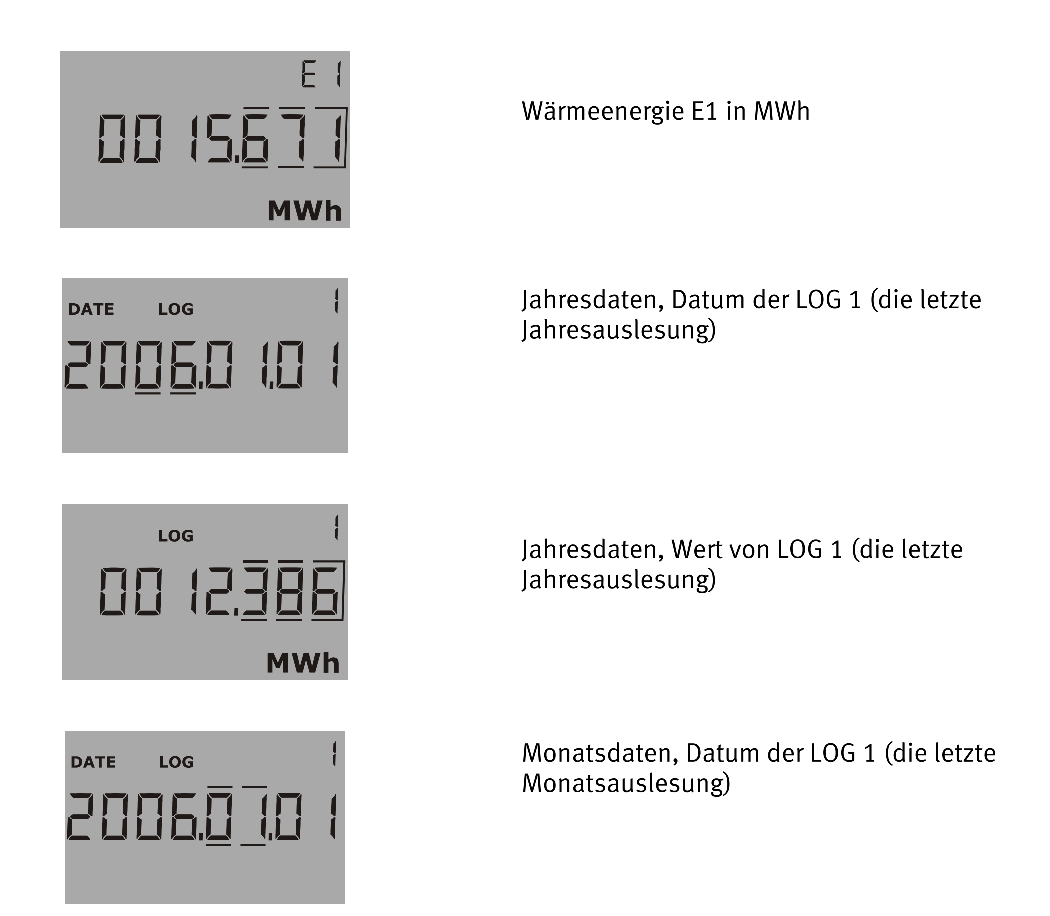


6.7.1 Primäre und sekundäre Anzeigen

Mit der oberen Taste wechselt man zwischen den primären Anzeigen, von denen der Verbraucher normalerweise die ersten primären Anzeigen für die Selbstablesung für Abrechnungszwecke verwendet.

Mit der unteren Drucktaste werden sekundäre Informationen über die gewählte primäre Anzeige abgerufen.

Beispiel: Wenn als primäre Anzeige „Wärmeenergie“ ausgewählt wurde, erscheinen in den sekundären Anzeigen die Jahresdaten und Monatsdaten der Wärmeenergie.



6.7.2 Anzeigenstruktur

Die untenstehende Abbildung zeigt die Anzeigenstruktur mit bis zu 20 primären Anzeigen und einer Anzahl sekundärer Anzeigen unter den meisten primären Anzeigen. Die Anzahl der sekundären Anzeigen für Jahres- und Monatsdaten wird mit dem DDD-Code festgelegt. Wenn bei der Bestellung nichts anderes angegeben wurde, gilt die Voreinstellung von zwei Jahresdaten und zwölf Monatsdaten. Als Stichtag gilt der Standardstichtag entsprechend dem ausgewählten Liefercode.

Da die Anzeigenstruktur nach Kundenwünschen konfiguriert wird (Auswahl des DDD-Codes), verfügt sie normalerweise über weniger Anzeigen als unten abgebildet.

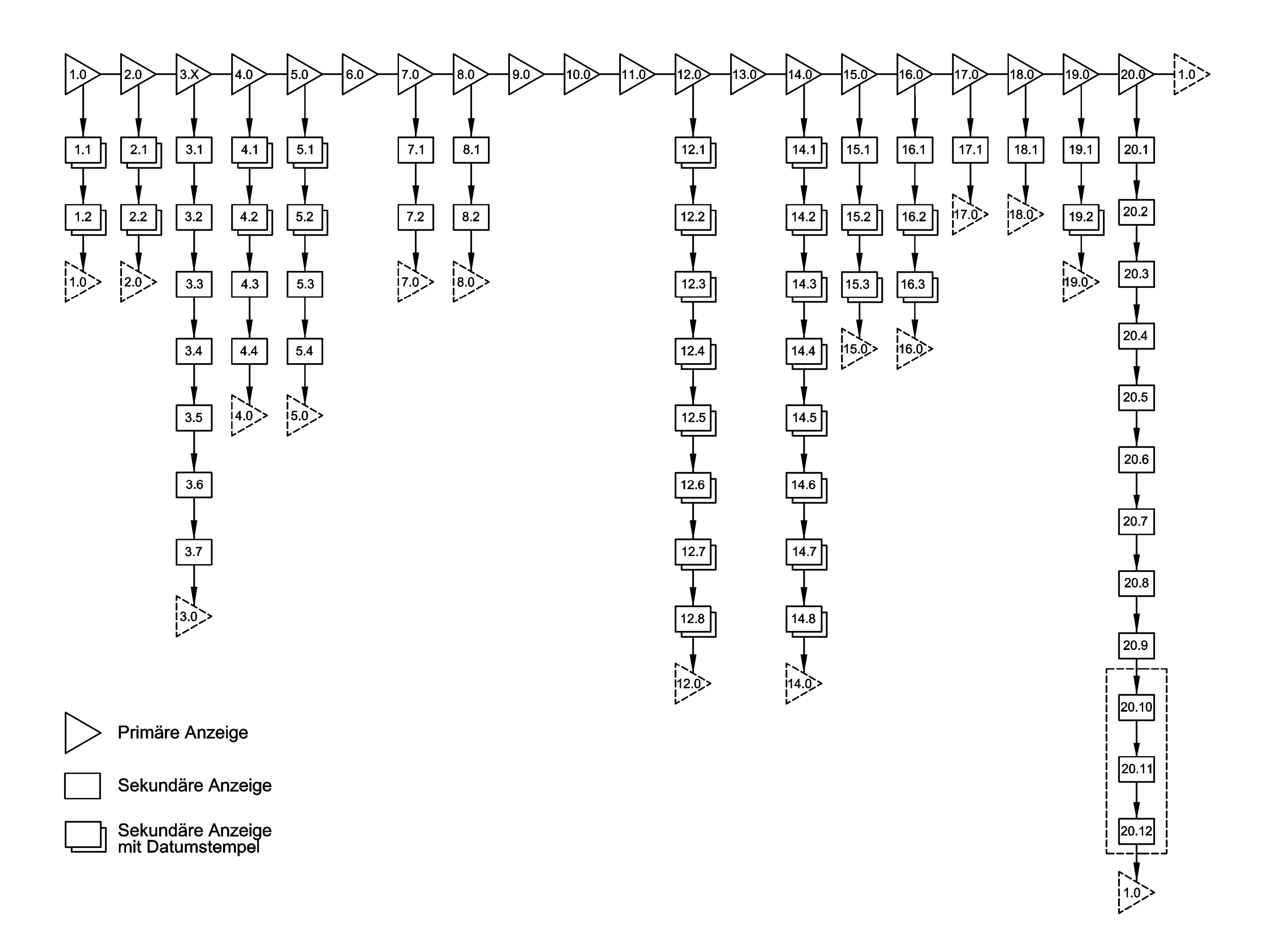


Abbildung 2

6.7.3 Anzeigengruppierung

MULTICAL® 601 kann für viele verschiedene Applikationen konfiguriert werden. Dies erfordert eine unterschiedliche Gruppierung der Anzeigen. Die untenstehende Tabelle zeigt die möglichen Anzeigen [•] für Wärmezähler, Kältezähler usw., welche Anzeigen über einen Datumstempel verfügen, und welche Anzeige nach der letzten Betätigung einer Drucktaste automatisch angezeigt wird [1•]. (Dieses Kapitel gilt nur für die Auswahl des DDD-Codes.)

				Datumstempel	Wärmezähler DDD=4xx	Kältezähler DDD=5xx	Wärme-/Kältezähler DDD=6xx	Wärmevolumen DDD=7xx	Kältevolumen DDD=8xx	Wärmezähler DDD=9xx
1.0	**Wärmeenergie (E1)**				1 •		1 •			•
		1.1	*Jahresdaten*	•	•		•			•
		1.2	*Monatsdaten*	•	•		•			•
2.0	**Kälteenergie (E3)**					1 •	•			•
		2.1	*Jahresdaten*	•		•	•			•
		2.2	*Monatsdaten*	•		•	•			•
										•
3.X	**Andere Energietypen**	*3.1*	*E2*							•
		3.2	*E4*							•
		3.3	*E5*							•
		3.4	*E6*							•
		3.5	*E7*							•
		3.6	*E8 (m3*tf)*		•					•
		3.7	*E9 (m3*tr)*		•					•
4.0	**Volumen V1**				•	•	•	1 •	1 •	•
		4.1	*Jahresdaten*	•	•	•	•	•	•	•
		4.2	*Monatsdaten*	•	•	•	•	•	•	•
		4.3	*Masse 1*		•	•	•	•	•	•
		4.4	*P1*		•	•	•	•	•	•
5.0	**Volumen V2**							•	•	•
		5.1	*Jahresdaten*	•				•	•	•
		5.2	*Monatsdaten*	•				•	•	•
		5.3	*Masse 2*					•	•	•
		5.4	*P2*					•	•	•
6.0	**Stundenzähler**				•	•	•	•	•	•
7.0	**T1 (Vorlauf)**				•	•	•			•
		7.1	*Aktueller Jahresdurchschnitt*		•	•	•			•
		7.2	*Aktueller Monatsdurchschnitt*		•	•	•			•
8.0	**T2 (Rücklauf)**				•	•	•			•
		8.1	*Aktueller Jahresdurchschnitt*		•	•	•			•
		8.2	*Aktueller Monatsdurchschnitt*		•	•	•			•
9.0	**T1-T2 (∆t) - = Abkühlung**				•	•	•			•
10.0	**T3**				•	•	•			•
11.0	**T4 (programmiert)**									•
12.0	**Durchfluss (V1)**				•	•	•	•	•	•
		12.1	*Max. im aktuellen Jahr*	•	•	•	•	•	•	•
		12.2	*Max. Jahresdaten*	•	•	•	•	•	•	•
		12.3	*Min. im aktuellen Jahr*	•	•	•	•	•	•	•
		12.4	*Min. Jahresdaten*	•	•	•	•	•	•	•
		12.5	*Max. im aktuellen Monat*	•	•	•	•	•	•	•
		12.6	*Max. Monatsdaten*	•	•	•	•	•	•	•
		12.7	*Min. im aktuellen Monat*	•	•	•	•	•	•	•
		12.8	*Min. Monatsdaten*	•	•	•	•	•	•	•
13.0	**Durchfluss (V2)**				•			•	•	•
14.0	**Leistung (V1)**				•	•	•			•
		14.1	*Max. im aktuellen Jahr*	•	•	•	•			•
		14.2	*Max. Jahresdaten*	•	•	•	•			•
		14.3	*Min. im aktuellen Jahr*	•	•	•	•			•
		14.4	*Min. Jahresdaten*	•	•	•	•			•
		14.5	*Max. im aktuellen Monat*	•	•	•	•			•
		14.6	*Max. Monatsdaten*	•	•	•	•			•
		14.7	*Min. im aktuellen Monat*	•	•	•	•			•
		14.8	*Min. Monatsdaten*	•	•	•	•			•

				Datumstempe	Wärmezähler DDD=4xx	Kältezähler DDD=5xx	Wärme-/Kältezähler DDD=6xx	Wärmevolumen DDD=7xx	Kältevolumen DDD=8xx	Wärmezähler DDD=9xx
15.0	**VA (Eingang A)**				●	●	●	●	●	●
		15.1	*Zählernr. VA*		●	●	●	●	●	●
		15.2	*Jahresdaten*	●	●	●	●	●	●	●
		15.3	*Monatsdaten*	●	●	●	●	●	●	●
16.0	**VB (Eingang B)**				●	●	●	●	●	●
		16.1	*Zählernr. VB*		●	●	●	●	●	●
		16.2	*Jahresdaten*	●	●	●	●	●	●	●
		16.3	*Monatsdaten*	●	●	●	●	●	●	●
17.0	**TA2**				●	●	●			
		17.1	*TL2*		●	●				
18.0	**TA3**				●	●	●			
		18.1	*TL3*		●	●				
19.0	**Info-Code**				●	●	●	●	●	●
		19.1	*Info-Ereignis-Zähler*		●	●	●	●	●	●
		19.2	*Infologger (die letzten 36 Ereignisse)*	●	●	●	●	●	●	●
20.0	**Kunden-Nr. (Nr. 1+2)**				●	●	●	●	●	●
		20.1	*Datum*		●	●	●	●	●	●
		20.2	*Zeit*		●	●	●	●	●	●
		20.3	*Stichtag*		●	●	●	●	●	●
		20.4	*Seriennr.* **(Nr. 3)**		●	●	●	●	●	●
		20.5	*Prog. (A-B-CCC-CCC)* **(Nr. 4)**		●	●	●	●	●	●
		20.6	*Config 1 (DDD-EE)* **(Nr. 5)**		●	●	●	●	●	●
		20.7	*Config 2 (FF-GG-M-N)* **(Nr. 6)**		●	●	●	●	●	●
		20.8	*Softwareausgabe* **(Nr. 10)**		●	●	●	●	●	●
		20.9	*Software Kontrollsumme* **(Nr.11)**		●	●	●	●	●	●
		20.10	*Segmenttest*		●	●	●	●	●	●
		20.11	*Kopfmodultyp* **(Nr. 20)**		●	●	●	●	●	●
		20.12	*Bodenmodultyp* **(Nr. 30)**		●	●	●	●	●	●



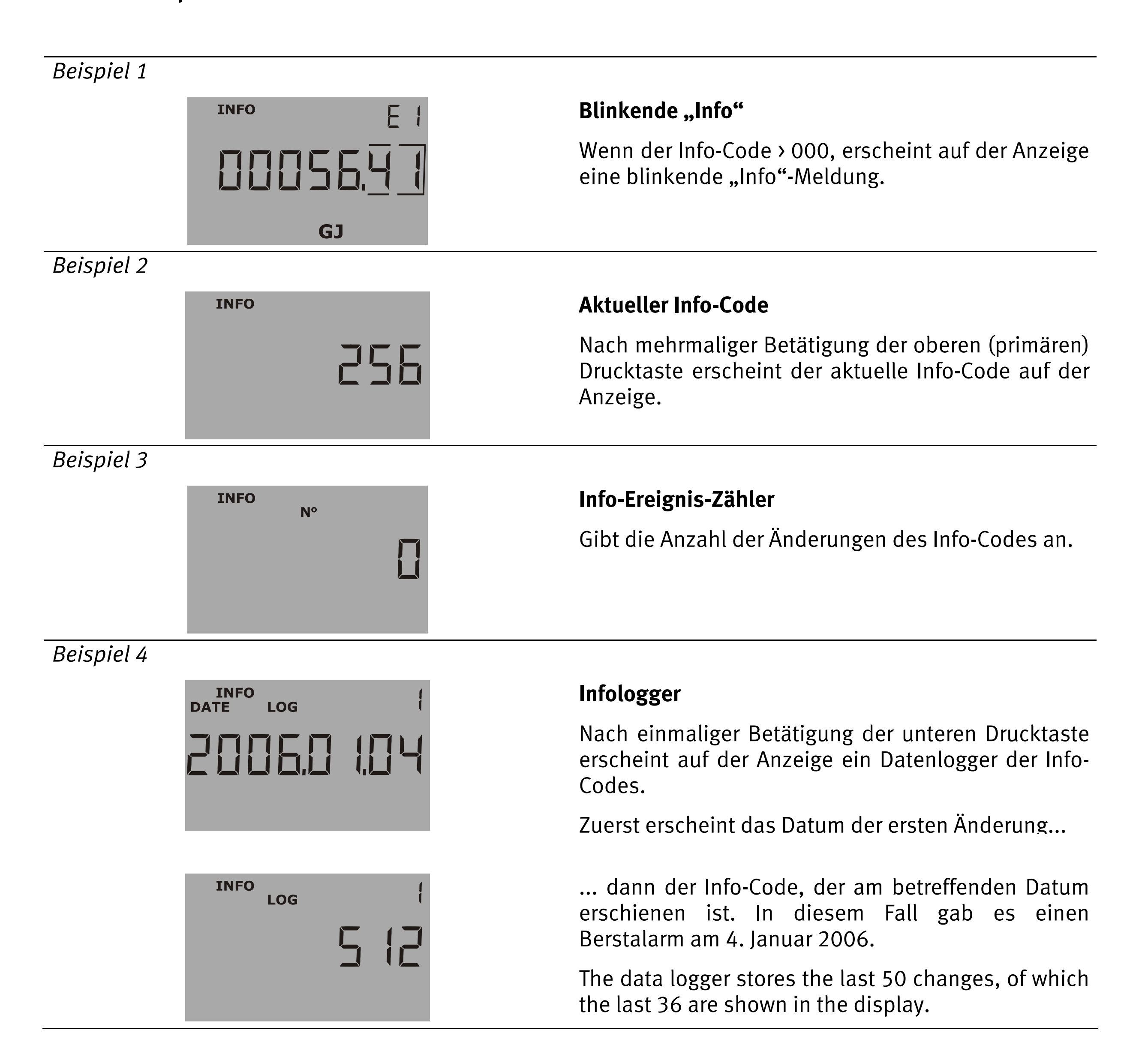
Display Beispiel zeigt
die PROG Nummer

Eine komplette Übersicht über die existierenden Displaycodes (DDD) liegt als separates Dokument vor. Weitere Informationen erhalten sie auf Anfrage von Kamstrup.

6.8 Info-Codes

MULTICAL® 601 überwacht ständig eine Reihe wichtiger Funktionen. Bei gravierenden Fehlern im Messsystem oder während der Installation erscheint auf der Anzeige eine blinkende Infomeldung, so lange der Fehler vorkommt. Die Infomeldung blinkt, so lange der Fehler existiert, unabhängig von der gewählten Anzeige. Die Infomeldung erlischt automatisch, wenn der Fehler behoben ist.

6.8.1 Beispiele von Info-Codes



Beispiel 1

Blinkende „Info“

Wenn der Info-Code › 000, erscheint auf der Anzeige eine blinkende „Info“-Meldung.

Beispiel 2

Aktueller Info-Code

Nach mehrmaliger Betätigung der oberen (primären) Drucktaste erscheint der aktuelle Info-Code auf der Anzeige.

Beispiel 3

Info-Ereignis-Zähler

Gibt die Anzahl der Änderungen des Info-Codes an.

Beispiel 4

Infologger

Nach einmaliger Betätigung der unteren Drucktaste erscheint auf der Anzeige ein Datenlogger der Info-Codes.

Zuerst erscheint das Datum der ersten Änderung...

... dann der Info-Code, der am betreffenden Datum erschienen ist. In diesem Fall gab es einen Berstalarm am 4. Januar 2006.

The data logger stores the last 50 changes, of which the last 36 are shown in the display.

Für die Fehleranalyse wird der Info-Code zusätzlich im Stundenlogger (falls ein Kopfmodul mit Stundenlogger vorhanden), Tageslogger, Monatslogger und Jahreslogger gespeichert.

6.8.2 Info-Code-Typen

Info-Code	Beschreibung	Ansprechzeit
0	Keine Unregelmäßigkeiten	-
1	Die Versorgungsspannung ist unterbrochen gewesen	-
8	Temperaturfühler T1 ausserhalb Messbereich	1…10 Min.
4	Temperaturfühler T2 ausserhalb Messbereich	1…10 Min.
32	Temperaturfühler T3 ausserhalb Messbereich	1…10 Min.
64	Leckage im Kaltwassersystem	24 Std.
256	Leckage im Wärmesystem	24 Std.
512	Bersten des Wärmesystems	120 Sek.
	ULTRAFLOW® X4 Info (mit aktivierten CCC=4XX)	
16	Durchflusssensor V1, Kommunikationsfehler, Signal zu schwach oder falsche Durchflussrichtung	Nach Reset und 24 Std. (00:00)
1024	Durchflusssensor V2, Kommunikationsfehler, Signal zu schwach oder falsche Durchflussrichtung	Nach Reset und 24 Std. (00:00)
2048	Durchflusssensor V1, Falscher Durchflussfaktor (CCC)	Nach Reset und 24 Std. (00:00)
128	Durchflusssensor V2, Falscher Durchflussfaktor (CCC)	Nach Reset und 24 Std. (00:00)
4096	Durchflusssensor V1, Signal zu schwach (Luft)	Nach Reset und 24 Std. (00:00)
8192	Durchflusssensor V2, Signal zu schwach (Luft)	Nach Reset und 24 Std. (00:00)
16384	Durchflusssensor V1, Falsche Duchflussrichtung	Nach Reset und 24 Std. (00:00)
32768	Durchflusssensor V2, Falsche Duchflussrichtung	Nach Reset und 24 Std. (00:00)

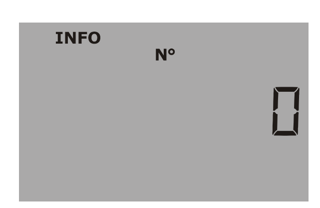
Wenn mehrere Fehler gleichzeitig entstehen, wird die Summe der Informationscodes angezeigt. Z.B. wird ein gleichzeitiger Fehler an beiden Temperaturfühlern als 00012 angezeigt.

Die jeweilige Information – aktiv oder passiv – wird werksseitig konfiguriert und daher kann ein Standardwärmezähler, der T3 nicht verwendet, den Info-Code 00032 nicht anzeigen.

6.8.3 Transportmodus

Der Zähler verlässt das Werk im Transportmodus, d.h. die Info-Codes sind nur auf der Anzeige aktiv, aber nicht im Datenlogger. Dies verhindert das Speichern von Info-Ereignissen und von irrelevanten Daten im Infologger. Wenn der Zähler das Volumenregister zum ersten Mal nach der Installation summiert, werden die Info-Codes automatisch aktiviert.

6.8.4 Info-Ereignis-Zähler



Info-Ereignis-Zähler

Zählt jede Änderung des Info-Codes.

Bei der Lieferung des Gerätes steht der Info-Ereignis-Zähler auf 0, da der Transportmodus das Zählen während des Transports verhindert.

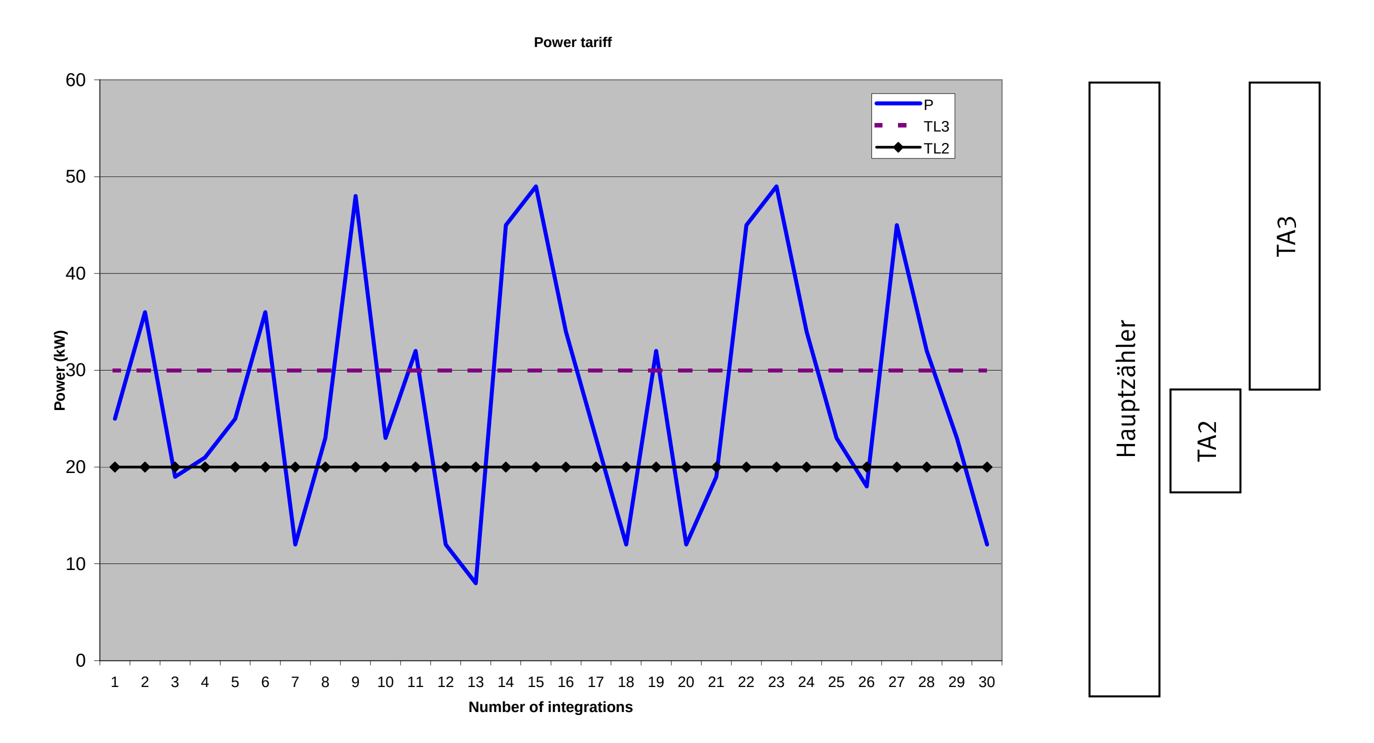
Info-Code	„Info“ auf der Anzeige	Speicherung im Info-, Tages-, Monats- oder Jahreslogger	Zählen von Info-Ereignissen
00001	Nein	Ja	Bei jedem „Power-On-Reset“
00004, 00008, 00032	Ja	Ja	Wenn Info 4, 8, 32 erscheint oder gelöscht wird. Max. 1 pro Temperaturmessung
00064, 00256	Ja	Ja	Wenn Info erscheint und gelöscht wird. Max. 1 Mal/Tag
00512	Ja	Ja	Wenn Info erscheint und gelöscht wird. Max. 1 Mal/120 Sek.

66-CDE ⇒ MC 601	Der Info-Ereignis-Zähler ersetzt den Fehlerstundenzähler.

6.9 Tariffunktionen

MULTICAL® 601 hat zwei zusätzliche Energieregister, TA2 und TA3, in denen die Wärmeenergie (E=20 summiert Volumen) auf der Basis der programmierten Tarifbedingungen parallel zum Hauptregister aufsummiert wird. Unabhängig von der gewählten Tarifform erscheinen die Tarifregister auf der Anzeige als TA2 und TA3. Die Tariffunktion kan nur für die Wärmeenergie (E1) angewendet werden.

Unabhängig von der gewählten Tariffunktion wird das Hauptregister immer kumuliert, da es als eichpflichtiges Abrechnungsregister gilt. Die Tarifbedingungen TL2 und TL3 werden vor jeder Integration geprüft. Wenn die Tarifbedingungen erfüllt sind, wird die verbrauchte Wärmeenergie parallel zum Hauptregister entweder im TA2 oder TA3 kumuliert.



An jede Tariffunktion sind zwei Tarifbedingungen gebunden, TL2 und TL3, die immer im selben Tariftyp angewandt werden. Es ist also nicht möglich, zwei Tariftypen zu „vermischen“.

Beispiel: E=11 (Leistungstarif)

TA2 zeigt die verbrauchte Energie...



... oberhalb der Leistungsgrenze TL2 (aber unterhalb der TL3).



6.9.1 Tariftypen

Die untenstehende Tabelle zeigt die Tariftypen, die bei MULTICAL® 601 konfiguriert werden können:

E=	TARIFTYP	FUNKTION
00	Kein Tarif aktiv	Keine Funktion
11	Leistungstarif	Energie wird nach den in TL2 und TL3 eingegebenen Leistungsgrenzen in TA2 und TA3 kumuliert.
12	Durchflusstarif	Energie wird nach den in TL2 und TL3 eingegebenen Durchflussgrenzen in TA2 und TA3 kumuliert.
13	T1-T2 Tarif	Energie wird nach den in TL2 und TL3 eingegebenen Δt-Grenzen in TA2 und TA3 kumuliert.
14	Vorlauftemperaturtarif	Energie wird nach den in TL2 und TL3 eingegebenen tF-Grenzen in TA2 und TA3 kumuliert.
15	Rücklauftemperaturtarif	Energie wird nach den in TL2 und TL3 eingegebenen tR-Grenzen in TA2 und TA3 kumuliert.
19	Zeitgesteuerter Tarif	TL2=Anfangszeitpunkt für TA2 TL3=Anfangszeitpunkt für TA3
20	Wärme-/Kältevolumentarif (TL2 und TL3 werden nicht verwendet)	Volumen (V1) ist aufgeteilt in TA2 für Wärme (T1>T2) und TA3 für Abkühlung (T1<T2), wobei T1 ‹ T1-Grenze
21	PQ-Tarif	Energie bei P>TL2 wird in TA2 und Energie bei Q>TL3 wird in TA3 gespeichert.

E=00 Kein Tarif aktiv

Ist keine Tariffunktion erwünscht, wird die Einstellung E=00 gewählt.

Die Tariffunktion kann jedoch später aktiviert werden, wenn eine Umkonfiguration mit dem METERTOOL für MULTICAL® 601 durchgeführt wird. Siehe Abschnitt 13 METERTOOL.

E=11 Power controlled tariff

Ist die aktuelle Wärmeleistung größer TL2 aber kleiner/gleich TL3, wird die Wärmeenergie parallel zum Hauptregister im Register TA2 kumuliert. Wird die aktuelle Leistung größer als TL3, wird die Wärmeenergie parallel zum Hauptregister in TA3 kumuliert.

P < TL2	Kumulierung nur im Hauptregister	
TL3 ≥ P > TL2	Kumulierung in TA2 und im Hauptregister	TL3 > TL2
P > TL3	Kumulierung in TA3 und im Hauptregister	

Bei der Eingabe der Daten muss TL3 immer größer sein als TL2. Der Leistungstarif wird beispielsweise als Grundlage für die Anschlusskosten des einzelnen Wärmeverbrauchers verwendet. Darüber hinaus liefert diese Tarifform wertvolle statistische Informationen, wenn das Versorgungsunternehmen Änderungen oder Erweiterungen in der Anlage plant.

E=12 Flow controlled tariff

Ist der aktuelle Wasserdurchfluss größer TL2 aber kleiner/gleich TL3, wird die Wärmeenergie parallel zum Hauptregister im Register TA2 kumuliert. Wird der aktuelle Durchfluss größer als TL3, wird die Wärmeenergie parallel zum Hauptregister in TA3 kumuliert. Bei der Eingabe der Daten muss TL3 immer größer sein als TL2.

q< TL2	Kumulierung nur im Hauptregister	
TL3 ≥ q > TL2	Kumulierung in TA2 und im Hauptregister	TL3 > TL2
q > TL3	Kumulierung in TA3 und im Hauptregister	

Der Durchflusstarif wird beispielsweise als Grundlage für die Anschlusskosten eines einzelnen Wärmeverbrauchers verwendet. Darüber hinaus liefert diese Tarifform wertvolle statistische Informationen, wenn das Versorgungsunternehmen Änderungen oder Erweiterungen in der Anlage plant.

Die obigen Tarife ermöglichen eine vollständige Übersicht des Gesamtverbrauchs im Vergleich zum Teilverbrauch, der über den Tarifgrenzen liegt.

E=13 T1-T2 Tarif (Δt)

Ist die aktuelle T1-T2 (Δt) kleiner TL2, aber größer TL3, wird die Wärmeenergie parallel zum Hauptregister in TA2 kumuliert. Ist die aktuelle Abkühlung kleiner/gleich TL3, wird die Wärmeenergie parallel zum Hauptregister in TA3 kumuliert.

$\Delta t > TL2$	Kumulierung nur im Hauptregister
$TL3 < \Delta t < TL2$	Kumulierung in TA2 und im Hauptregister
$\Delta t \leq TL3$	Kumulierung in TA3 und im Hauptregister

$TL3 < TL2$

Bei der Eingabe der Tarifgrenzen muss TL3 immer kleiner sein als TL2.

Der T1-T2 Tarif kann als Grundlage für die gewichtete Verbraucherabrechnung verwendet werden. Ein niedriges Δt (kleiner Unterschied zwischen Vor- und Rücklauftemperaturen) bedeutet schlechte Wirtschaftlichkeit für den Wärmelieferanten.

E=14 Vorlauftemperaturtarif

Ist die aktuelle Vorlauftemperatur (T1) höher als TL2 aber niedriger als/gleich TL3, wird die Wärmeenergie parallel zum Hauptregister in TA2 kumuliert. Steigt die aktuelle Vorlauftemperatur höher als TL3, wird die Wärmeenergie parallel zum Hauptregister in TA3 kumuliert.

$T1 < TL2$	Kumulierung nur im Hauptregister
$TL3 \geq T1 > TL2$	Kumulierung in TA2 und im Hauptregister
$T1 > TL3$	Kumulierung in TA3 und im Hauptregister

$TL3 > TL2$

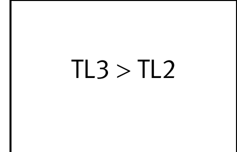
Bei der Eingabe der Daten muss TL3 immer größer sein als TL2.

Der Vorlauftemperaturtarif kann als Abrechnungsgrundlage bei den Kunden dienen, denen eine vorgegebene Vorlauftemperatur garantiert wurde. Ist die „garantierte" Mindesttemperatur bei TL3 angegeben, wird der berechnete Verbrauch in TA3 kumuliert.

E=15 Rücklauftemperaturtarif

Ist die aktuelle Rücklauftemperatur (T2) höher als TL2 aber niedriger als/gleich TL3, wird die Wärmeenergie parallel zum Hauptregister in TA2 kumuliert. Steigt die aktuelle Rücklauftemperatur höher als TL3, wird die Wärmeenergie parallel zum Hauptregister in TA3 kumuliert.

$T2 < TL2$	Kumulierung nur im Hauptregister
$TL3 \geq T2 > TL2$	Kumulierung in TA2 und im Hauptregister
$T2 > TL3$	Kumulierung in TA3 und im Hauptregister



Bei der Eingabe der Daten muss TL3 immer größer sein als TL2.

Der Rücklauftemperaturtarif kann als Grundlage für eine gewichtete Verbraucherabrechnung verwendet werden. Eine hohe Rücklauftemperatur bedeutet unzureichende Wärmeausnutzung und daher eine schlechte Wirtschaftlichkeit für den Wärmelieferanten.

E=19 Zeitgesteuerter Tarif

Der zeitgesteuerte Tarif wird zur zeitlichen Aufteilung des Wärmeverbrauches verwendet. Ist TL2 auf 08.00 und TL3 auf 16.00 eingestellt, wird der Verbrauch am Tag (08.00 Uhr bis 16.00 Uhr) in TA2 summiert, während der Verbrauch am Abend und in der Nacht (16.01 Uhr bis 7.59 Uhr) in TA3 summiert wird.

In TL2 muss eine niedrigere Uhrzeit eingegeben werden als in TL3.

TL 3 ≥ Uhr ≥ TL2	Kumulierung in TA2 und im Hauptregister	TL3 > TL2
TL 2 > Uhr > TL3	Kumulierung in TA3 und im Hauptregister	

Der zeitgesteuerte Tarif eignet sich für Abrechnungszwecke in Wohngebieten nahe Industriegebieten mit hohem Fernwärmeverbrauch und bei Industriekunden.

Um eine korrekte Zeiterfassung zu garantieren, wird ein Kopfmodul mit Echtzeituhr empfohlen.

E=20 Wärme-/Kältevolumentarif

Der Wärme-/Kältevolumentarif wird zur Aufteilung des Volumens in Wärmeverbrauch und Kälteverbrauch verwendet. TA2 summiert das im Zusammenhang mit der E1 (Wärmeenergie) verbrauchte Volumen und TA3 summiert das im Zusammenhang mit E3 (Kälteenergie) verbrauchte Volumen.

T1 ≥ T2	Das Volumen wird in TA2 und V1 kumuliert.	TL2 und TL3 werden nicht verwendet
T2 > T1 und T1 < T1 Grenze	Das Volumen wird in TA3 und V1 kumuliert.	
T2 > T1 und T1 > T1 Grenze	Das Volumen wird in TA2 und V1 kumuliert.	

Bei kombinierter Wärme-/Kältemessung wird das Komplettvolumen im Register V1 kumuliert, während die Wärmeenergie in E1 und die Kälteenergie in E3 kumuliert wird. Der Wärme-/Kältevolumentarif teilt das Verbrauchsvolumen in Wärmevolumen und Kältevolumen.

E=20 sollte bei Wärme-/Kältezählern Typ 67-xxxxxxx-6xx immer ausgewählt werden.

E=21 PQ-Tarif

Der PQ-Tarif ist ein kombinierter Leistungs- und Durchflusstarif. TA2 gilt als Leistungstarif und TA3 als Durchflusstarif.

P ≤ TL2 und q ≤ TL3	Kumulierung nur im Hauptregister	TL2 = Leistungsgrenze (P) TL3 = Durchflussgrenze (q)
P > TL2	Kumulierung in TA2 und im Hauptregister	
q > TL3	Kumulierung in TA3 und im Hauptregister	
P > TL2 und q > TL3	Kumulierung in TA2, TA3 und im Hauptregister	

Der PQ-Tarif wird beispielsweise bei Kunden verwendet, die einen festgelegte, auf max. Leistung und max. Durchfluss basierenden Preis bezahlen.

6.10 Datenlogger

MULTICAL® 601 verfügt über einen nicht löschbaren Speicher (EEPROM), in dem die Ergebnisse von vielen Datenloggern gespeichert werden. Der Zähler verfügt über die folgenden Datenlogger:

Datenprotokollierungsintervall	Datenprotokollierungstiefe	Gespeicherter Wert	
Jahreslogger	15 Jahre	Zählerstand	•
Monatslogger	36 Monate	Zählerstand	•
Tageslogger	460 Tage	Verbrauch (Zuwachs)/Tag	♦
Stundenlogger (Kopfmodul)	1392 Stunden	Verbrauch (Zuwachs)/Stunde	♦
Infologger	50 Ereignisse (36 können angezeigt werden)	Info-Code und Datum	

Die Logger sind fest installiert und daher können die Registertypen nicht geändert werden, außerdem sind die Speicherintervalle festgelegt. Wenn das jüngste Ergebnis in EEPROM gespeichert wurde, wird das älteste überschrieben.

6.10.1 Jahres-, Monats-, Tages- und Stundenlogger

Die folgenden Register werden als Zählwerte jährlich und monatlich zum Stichtag gespeichert. Zusätzlich wird der tägliche Zuwachs um Mitternacht gespeichert.

Registertyp	Beschreibung	Jahreslogger	Monatslogger	Tageslogger	Tageslogger
Datum (JJ.MM.TT)	Jahr, Monat und Tag der Speicherung	•	•	♦	♦
E1	E1=V1(T1-T2) Wärmeenergie	•	•	♦	♦
E2	E2=V2(T1-T2) Wärmeenergie	•	•	♦	♦
E3	E3=V1(T2-T1) Kälteenergie	•	•	♦	♦
E4	E4=V1(T1-T3) Vorlaufenergie	•	•	♦	♦
E5	E5=V2(T2-T3) Rücklaufenergie oder Zapfen vom Rücklauf	•	•	♦	♦
E6	E6=V2(T3-T4) Leitungswasserenergie, separat	•	•	♦	♦
E7	E7=V2(T1-T3) Leitungswasserenergie vom Vorlauf	•	•	♦	♦
E8	E8=m3*T1 (Vorlauf)	•	•	♦	-
E9	E9=m3*T2 (Rücklauf)	•	•	♦	-
TA2	Tarifregister 2	•	•	-	-
TA3	Tarifregister 3	•	•	-	-
V1	Volumenregister für Volumen 1	•	•	♦	♦
V2	Volumenregister für Volumen 2	•	•	♦	♦
VA	Zusätzlicher Wasser- oder Stromzähler angeschlossen am Eingang A	•	•	♦	♦
VB	Zusätzlicher Wasser- oder Stromzähler angeschlossen am Eingang B	•	•	♦	♦
M1	Masse korrigiertes V1	-	-	♦	♦
M2	Masse korrigiertes V2	-	-	♦	♦
INFO	Informationscode	•	•	♦	♦
DATUM DES MAX. DURCHFLUSSES V1	Datumstempel des max. Durchflusses im jeweiligen Zeitraum	•	•	-	-
MAX. DURCHFLUSS V1	Wert des max. Durchflusses im jew. Zeitraum	•	•	-	-
DATUM DES MIN. DURCHFLUSSES V1	Datumstempel des min. Durchflusses im jeweiligen Zeitraum	•	•	-	-
MIN. DURCHFLUSS V1	Wert des min. Durchflusses im jew. Zeitraum	•	•	-	-
DATUM DER MAX. LEISTUNG V1	Datumstempel der max. Leistung im jeweiligen Zeitraum	•	•	-	-
MAX. LEISTUNG V1	Wert der max. Leistung im jeweiligen Zeitraum	•	•	-	-
DATUM DER MIN. LEISTUNG V1	Datumstempel der min. Leistung im jeweiligen Zeitraum	•	•	-	-
MIN. LEISTUNG V1	Wert der min. Leistung im jeweiligen Zeitraum	•	•	-	-
T1Durchschn.	Zeitabhängiger Durchschnitt T1	-	-	♦	♦
T2Durchschn.	Zeitabhängiger Durchschnitt T2	-	-	♦	♦
T3Durchschn.	Zeitabhängiger Durchschnitt T3	-	-	♦	♦
P1Durchschn.	Zeitabhängiger Durchschnitt P1	-	-	♦	♦
P2Durchschn.	Zeitabhängiger Durchschnitt P2	-	-		♦
dE (dV)	Differenzenergie (Differenzvolumen)	-	-	-	♦
cE (eV)	Energie überprüfen (Volumen überprüfen)	-	-	-	♦

6.10.2 Infologger

Bei jeder Änderung des Informationscodes werden das Datum und der Info-Code gespeichert. Daher ist es möglich, die letzten 50 Änderungen des Info-Codes sowie das Datum der Änderung auszulesen.

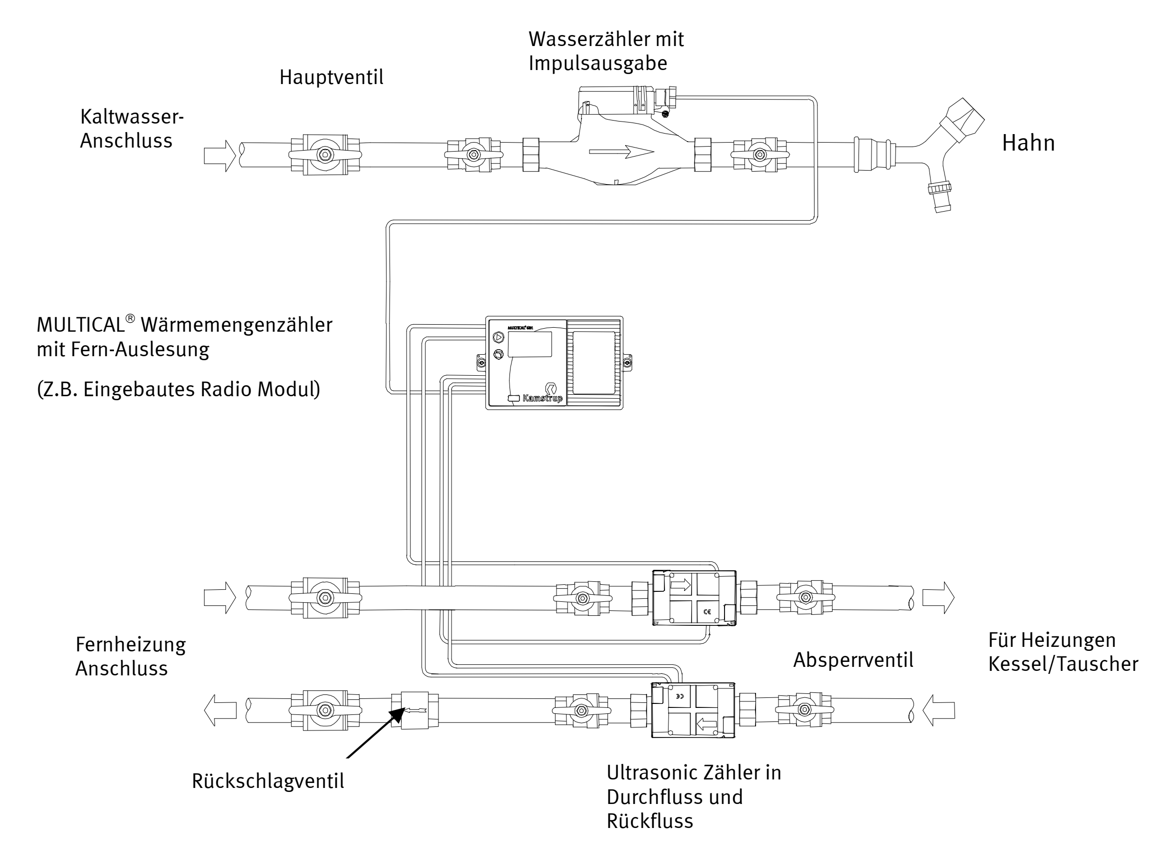
Registertyp	**Beschreibung**
Datum (JJ.MM.TT)	Jahr, Monat und Tag der Speicherung
Info	Info-Code am betreffenden Datum

Auf der Anzeige können die letzten 36 Änderungen mit entsprechendem Datum abgelesen werden.

6.11 Lecküberwachung

6.11.1 Fernwärmeanlagen

Das Lecküberwachungssystem eignet sich vor allem für direkt angeschlossene Fernwärmeanlagen, d.h. Anlagen ohne einen Wärmetauscher zwischen dem Fernwärmenetz und der Heizungsanlage im Hause. Das Lecküberwachungssystem besteht aus zwei Ultraschall-Wasserzählern, die im Vor- und Rücklauf montiert sind, und Temperaturfühlern in beiden Leitungen. Zusätzlich überwacht die elektronische MULTICAL® 601 auch eventuell auftretende Massendifferenzen (temperaturkompensiertes Volumen) zwischen Vor- und Rücklauf.



Wenn eine Differenz höher als 20% des Messbereichs (entspricht 300 l/h in einem Einfamilienhaus) festgestellt wird, wird innerhalb von 120 Sek. per Fernmeldung ein Alarm ausgelöst.

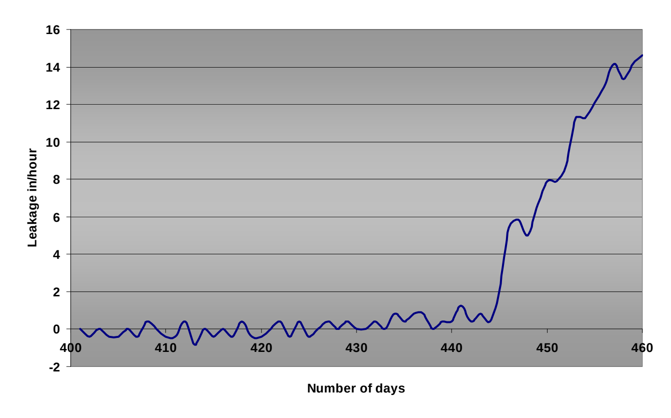
Kleine Lecks von 15 kg/h oder mehr bei qp 1,5 m³/h werden auf Basis eines 24-Std-Durchschnitts überwacht, um Fehlalarme durch Luftblasen und plötzliche Durchflussänderungen (z.B. von Warmwasseraustauschern) zu verhindern.

Lecküberwachung Fernwärme (V1-V2)	
M=	Empfindlichkeit der Lecküberwachung
0	AUS
1	1,0% qp + 20% q
2	**1,0% qp + 10% q**
3	0,5% qp + 20% q
4	0,5% qp + 10% q

Anmerkung: M=2 ist ein voreingestellter Wert, wenn die Lecküberwachung verwendet wird. Eine höhere Empfindlichkeitsstufe, z.B. M=4 kann nur mittels METERTOOL eingestellt werden.

Info-Codes für Leckage/Bersten sind aktiv nur, wenn M > 0 bzw. N > 0.

Beispiel: Die untenstehende Kurve zeigt die Differenz zwischen Masse V1 und Masse V2 während eines Zeitraums von 60 Tagen bevor ein Leckalarm wegen einer Leckage in einer Warmwasserleitung für Fußbodenheizung ausgelöst wurde. Die Abbildung zeigt in den ersten 43 Tagen eine Fluktuation von ca. ± 1 kg/h. Diese Fluktuation ist normal und bedeutet keine Leckage in der Anlage.



6.11.2 Bersten im Heizungssystem

Alle 30 Sek. wird der aktuelle Durchfluss in der Vorlaufleitung mit dem der Rücklaufleitung verglichen. Wenn bei vier aufeinanderfolgenden Messungen (120 Sek.) eine Differenz höher als 20% des Nenndurchflusses festgestellt wird, wird der Info-Code 00512 per Fernmeldung gesendet und ein „Berstalarm“ ausgelöst.

6.11.3 Kaltwassersysteme

Neben den obigen Funktionen kann MULTICAL® 601 an den Impulsgeber eines Kaltwasserzählers angeschlossen werden. Auf diese Weise kann der Kaltwasserverbrauch überwacht werden. Eine laufende Toilettenspülung oder andere Lecks z.B. an Heizspiralen in Wassertanks führen dazu, dass Impulse rund um die Uhr empfangen werden.

Wenn MULTICAL® 601 nicht mindestens eine Stunde lang täglich keine Impulse empfängt, ist das ein Zeichen für ein Leck im Wassersystem und ein Alarm wird per Fernmeldung ausgelöst.

Lecksuche Kaltwasser (VA)	
N=	Konstante Leckage bei Nullverbrauch (Impulsauflösung 10 l/Impuls)
0	AUS
1	20 l/h (½ Stunde ohne Impulse)
2	**10 l/h (1 Stunde ohne Impulse)**
3	5 l/h (2 Stunden ohne Impulse)

Anmerkung: N=2 ist ein voreingestellter Wert im Zusammenhang mit der Lecküberwachung. Eine höhere Empfindlichkeitsstufe, z.B. N=3 kann nur mittels METERTOOL eingestellt werden. Info-Codes für Leckage/Bersten sind aktiv nur, wenn M > 0 bzw. N > 0.

6.11.4 Empfang von Alarmmeldungen

Wenn der Zähler ein Leck oder Bersten festgestellt hat, sendet er eine Alarmmeldung an eine Empfangsstation. Dort werden die ankommenden Alarmmeldungen nach einem mit jedem Kunden individuell vereinbartem Handlungsmuster weitergegeben, z.B. kann als Erstes eine SMS an die Mobiltelefonnummer des Kunden gesendet werden. Gleichzeitig bekommt auch das zuständige Heizwerk/Versorgungsunternehmen eine Nachricht. Eine regelmäßige Datenübertragung vom MULTICAL® 601 an die Empfangsstation/das Überwachungszentrum sichert, dass eventuelle fehlerhafte Fernauslesungen als solche erkannt werden.

6.11.5 Überwachung, aber kein automatisches Absperren

Das Lecküberwachungssystem basiert auf eine Installation bei einer großen Anzahl von Privathaushalten, die mit Fernwärme heizen. Üblicherweise wird das Lecküberwachungssystem von einem Versorgungsunternehmen installiert und gewartet, das auch die obligatorische Wärmemessung bei allen Fernwärmekunden in seinem Bereich durchführt. Der private Einzelkunde übernimmt also weder die Wartung noch andere technische Aufgaben, die das Lecküberwachungssystem betreffen, und es darf kein erhöhtes Risiko einer Fehlsperrung geben, die zu einem frostbedingten Rohrbruch führen würde. Daher muss das komplette System so zuverlässig sein, dass der Betrieb für 12 Jahre ohne Wartung gesichert ist. Da weder thermisch noch elektrisch aktivierte Absperrventile eine derartig lange Lebensdauer haben, ist es nicht möglich, automatische Absperrung einzusetzen.

6.11.6 Der erste Tag nach Reset

Am ersten Tag nach der Installation (wenn der Zähler keine Versorgungsspannung hatte) werden keine Info-Codes angezeigt und im Falle eines festgestellten Lecks im Heizungs- oder Kaltwassersystem kein Alarm ausgelöst.

Diese Funktionseinschränkung dient zur Vermeidung von Fehlalarmen, die durch die Montage und den verkürzten Messzeitraum entstehen können.

Die Alarmfunktion kann über die Fernmeldung geprüft werden: Beide Drucktasten gleichzeitig drücken, bis „Call“ auf der Anzeige erscheint.



6.12 Reset-Funktionen

6.12.1 Rückstellung des Betriebsstundenzählers

Die Rückstellung des Betriebsstundenzählers kann z.B. bei Batteriewechsel erfolgen.



Mit dem Betriebsstundenzähler wird normalerweise kontrolliert, ob der Zähler über den ganzen Abrechnungszeitraum (z.B. 1 Jahr = 8760 Stunden) im Betrieb war. Daher muss das Versorgungsunternehmen immer darüber informiert werden, bei welchen Zählern die Betriebsstundenzähler zurückgestellt worden sind.

Zur Rückstellung des Betriebsstundenzählers werden zuerst die Plomben des Versorgungsunternehmens gebrochen, dann das Rechenwerksoberteil vom Bodenstück abgehoben, bis die Anzeige erlischt.

Dann wird das Rechenwerksoberteil wieder auf das Bodenstück gesteckt. Die obere Drucktaste wird mindestens 10 Sek. gedrückt, bis die Anzeige wieder z.B. Energie anzeigt.



Der Betriebsstundenzähler ist damit zurückgestellt.

6.12.2 Rückstellung der Datenlogger

Eine separate Rückstellung der Datenlogger, Infologger und Max.- und Min.-Logger (ohne Rückstellung der eichpflichtigen Register) ist nur mittels METERTOOL möglich. Für weitere Informationen siehe Abschnitt 13.

6.12.3 Rückstellung aller Register

Eine Rückstellung aller eichpflichtigen und nicht-eichpflichtigen Register inkl. Datenlogger, Infologger und Max.- und Min.-Logger ist nur mit Hilfe von METERTOOL oder NOWA möglich, wenn das Eichsiegel gebrochen und die interne „Totalprogrammiersperre“ kurzgeschlossen ist. Da das Eichsiegel gebrochen wird, kann dies nur von einem akkreditierten Prüflabor durchgeführt werden.

Die folgenden Register werden zurückgestellt:

Alle eichpflichtigen und nicht-eichpflichtigen Register inkl. Datenlogger, Infologger und Max.- und Min.-Logger (die max. Werte werden auf Null gestellt und die min. Werte auf 100 000).

Nach der Rückstellung wird das Datum zuerst auf 2000.01.01 eingestellt und dann auf das aktuelle Datum/die aktuelle Zeit des verwendeten PCs umgestellt. Bitte auf die korrekte Zeiteinstellung (technische Standardzeit = „Winterzeit“) auf dem PC achten, bevor mit der Rückstellung begonnen wird.

7 Durchflusssensoranschluss

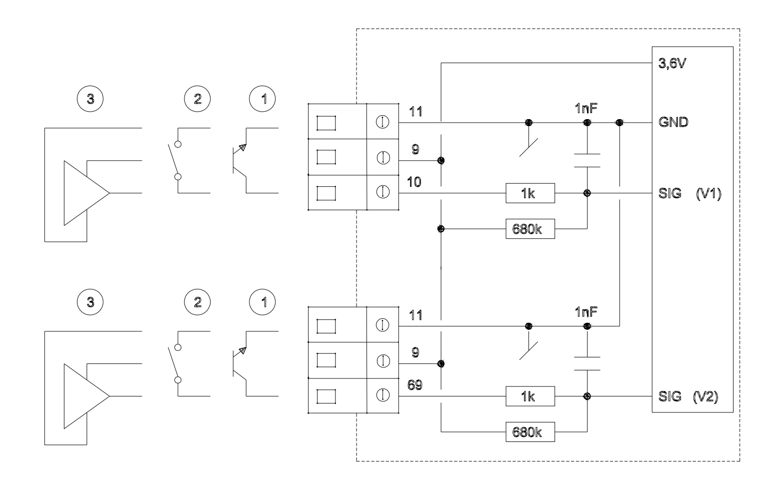
MULTICAL® 601 kann über insgesamt vier Impulseingänge verfügen, von denen V1 und V2 für die Energieberechnung und Lecküberwachung dienen, und VA und VB für die Aufsummierung von Impulsen z.B. von Wasser- und Stromzählern.

V1 und V2 können entweder schnelle (CCC > 100) oder langsame Impulse (CCC = 0XX) empfangen. Schnelle und langsame Impulse können nicht gleichzeitig verwendet werden.

7.1 Volumeneingänge V1 und V2

Je nach Anwendung kann MULTICAL® 601 an einen oder zwei Durchflusssensoren angeschlossen werden. Im Allgemeinen werden die Anlagen mit einem Durchflusssensor am V1 angeschlossen, unabhängig davon, ob der Sensor am Vor- oder Rücklauf montiert ist.

Da der Standardanschluss PCB Impulse von sowohl elektronischen als auch mechanischen Zählern empfängt, können fast alle gängigen Durchflusssensortypen angeschlossen werden. Außerdem ist auch eine Anschlussplatine PCB für den Empfang von aktiven 24 V Impulsen lieferbar.



7.1.1 Durchflusssensor mit Transistor- oder FET-Ausgang ①

Normalerweise ist der Signalgeber ein Optokoppler mit einem Transistor- oder FET-Ausgang. V1 wird an Klemmen 10(+) und 11(-), V2 an Klemmen 69(+) und 11(-) angeschlossen. Klemme 9 wird in dieser Applikation nicht verwendet.

Der Leckstrom am Transistor- oder FET-Ausgang darf im OFF-Zustand 1μA und im ON-Zustand 0,4 V nicht übersteigen.

Es muss ein geeigneter CCC-Code mit der selben Anzahl von Impulsen pro Liter wie beim Durchflusssensor ausgewählt werden, und der CCC-Code für diesen Durchflusssensortyp muss > 100 sein.

Beispiel: CCC=147 stimmt mit einem elektronischen Zähler mit 1 Impuls/Liter und qp 150 m^3/h überein.

7.1.2 Durchflusssensor mit Reed-Schalter-Ausgang ②

Der Signalgeber ist ein Reed-Schalter, der normalerweise an Flügelrad- oder Woltmannzähler montiert ist, oder ein Relaisausgang z.B. von einem MID-Zähler. V1 wird an Klemmen 10(+) und 11(-), V2 an Klemmen 69(+) und 11(-) angeschlossen. Klemme 9 wird in dieser Applikation nicht verwendet.

Der Leckstrom darf im OFF-Zustand 1μA und im ON-Zustand 10 kΩ nicht übersteigen.

Es muss eine geeignete CCC-Code mit der selben Anzahl von Impulsen pro Liter wie beim Durchflusssensor ausgewählt werden, und der CCC-Code für diesen Durchflusssensortyp muss im Bereich 010 ≤ CCC ≤ 022 liegen.

Beispiel: CCC=012 stimmt mit einem mechanischen Durchflusssensor mit 100 Liter/Impuls überein. Durchflusssensoren mit Qmax. im Bereich 10…300 m^3/h können diesen CCC-Code verwenden.

7.1.3 Durchflusssensor mit aktivem Ausgang, der über MULTICAL® versorgt wird ③

Dieser Anschluss wird sowohl mit ULTRAFLOW® als auch mit Kamstrups elektronischen Abtastern für Flügelradzähler verwendet. Der Stromverbrauch dieser Einheiten ist sehr niedrig und mit der Batterielebensdauer von MULTICAL® abgestimmt.

Es muss ein geeigneter CCC-Code mit der selben Anzahl von Impulsen pro Liter wie beim Durchflusssensor ausgewählt werden, und der CCC-Code für diesen Durchflusssensortyp muss > 100 sein.

Beispiel: CCC=119 stimmt mit einem elektronischen Zähler mit 100 Impulse/Liter und qp 1,5 m^3/h überein.

V1 und V2 werden wie folgt angeschlossen:

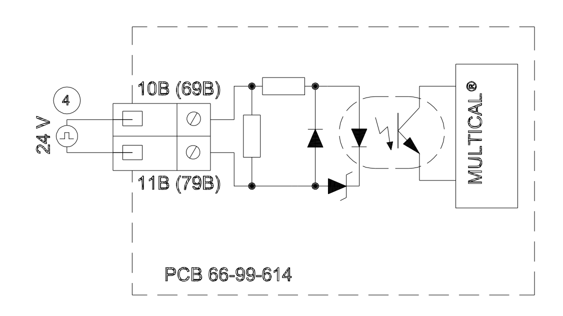
	V1	**V2**
Rot (3.6 V)	9	9
Gelb (Signal)	10	69
Blau (GND)	11	11

Tabelle 2

7.2 Durchflusssensor mit aktivem 24 V Impulsausgang ④

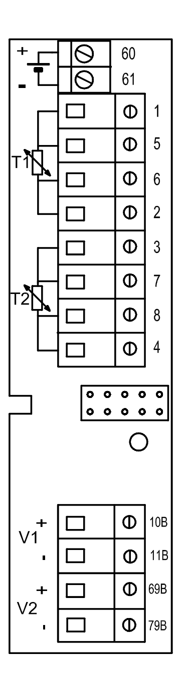
Wenn MULTICAL® an „industriellen“ Durchflusssensoren mit einem 24 V aktiven Impulsausgang angeschlossen wird, muss eine Anschlussplatine Typ 66-99-614 in MULTICAL® 601 Typ 67-B oder 67-D mit einem 4-Leiter-Temperaturfühleranschluss verwendet werden.

67-D verfügt bei Lieferung über ein installiertes 66-99-614.



Technische Daten

Impulseingangspannung	12...32 V
Impulsstrom	Max. 12 mA bei 24 V
Impulsfrequenz	Max. 128 Hz
Impulslänge	Min. 3 ms
Kabellänge V1 und V2	Max. 100 m (inkl. Mindestabstand 25 cm zu anderen Leitungen)
Galvanische Isolation	Die Eingänge V1 und V2 sind sowohl einzeln als auch vom MULTICAL® isoliert.
Isolationsspannung	2 kV
Netzversorgung MULTICAL®	24 VAC oder 230 VAC
Batterielebensdauer MULTICAL®	Nur V1 verwendet: 6 Jahre V1 und V2 verwendet: 4 Jahre



Zusätzlich wird die Batterielebensdauer durch den Einsatz von Datenkommunikationsmodulen weiter reduziert. Für weitere Informationen bitte Kamstrup A/S kontaktieren.

7.2.1 Anschlussbeispiele

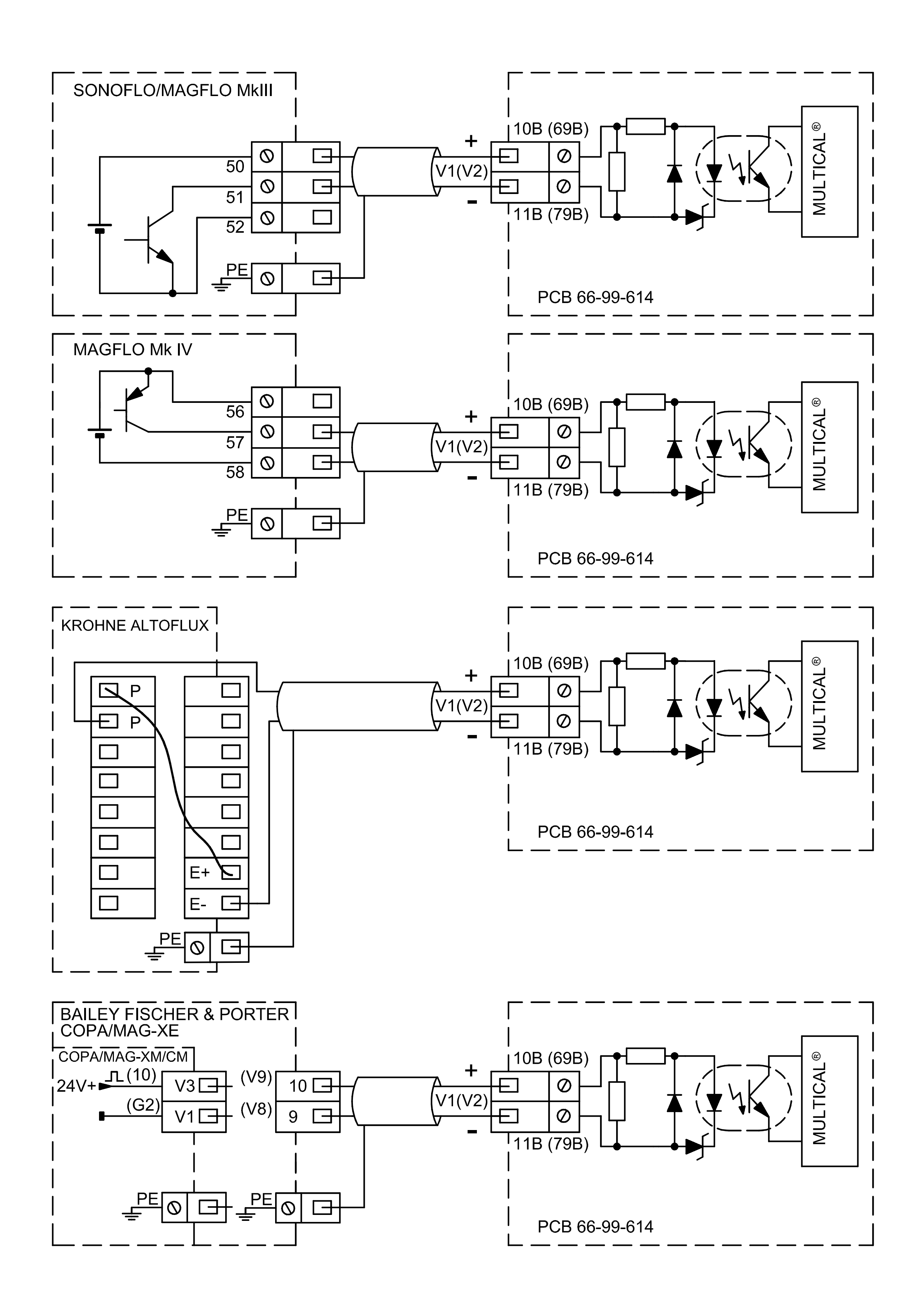


Abbildung 3

7.2.2 Durchflusssensorprogrammierung

Für die Installation ist es wichtig, dass sowohl der Durchflusssensor als auch MULTICAL® korrekt programmiert worden sind. Die untenstehende Tabelle zeigt die verschiedenen Möglichkeiten:

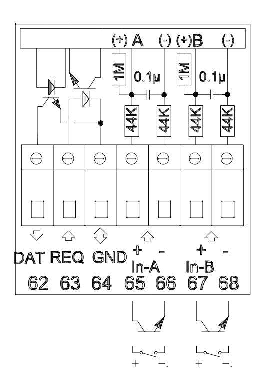
			Anzahl Dezimale auf der Anzeige										
CCC Nr.	Vor-zähler	Durchfluss-faktor	MWh Gcal	GJ	m^3 ton	m^3/h	MW	l/Imp.	Imp./l	Qp Bereicht (m^3/h)	Qs (m^3/h)	Typ	Durchfluss-sensor
201	100	235926	2	1	1	1	2	1	1	10…100	75	FUS380 DN50-65	K-M
202	40	589815	2	1	1	1	2	2,5	0,4	40…200	240	FUS380 DN80-100	K-M
203	400	589815	1	0	0	1	2	2,5	0,4	100…400	500	FUS380 DN125	K-M
204	100	235926	1	0	0	0	1	10	0,1	150…1200	1600	FUS380 DN150-250	K-M
205	20	1179630	1	0	0	0	1	50	0,02	500…3000	3600	FUS380 DN300-400	K-M

Table 3

7.3 Impulseingänge VA und VB

Zusätzlich zu den Impulseingängen V1 und V2 hat MULTICAL® 601 zwei extra Impulseingänge, VA und VB, zum Holen und Aufsummieren von Impulsen z. B. von Wasser- und Stromzählern per Fernabfrage. Die Impulseingänge befinden sich physisch auf den "Bodenmodulen" wie z. B. das "Daten-/Impulseingangsmodul", das im Anschlußbodenstück platziert werden kann. Die Summierung und Datenloggung der Werte werden jedoch vom Rechenwerk vorgenommen.

Die Impulseingänge VA und VB funktionieren unabhängig von den anderen Eingängen/Ausgängen. Deswegen sind sie in keinen Energiekalkulationen enthalten.



Die beiden Impulseingänge sind identisch konstruiert und können individuell für den Empfang von Impulsen aus den Wasserzählern mit max. 1 Hz oder aus den Stromzählern mit max. 3 Hz eingestellt werden.

Die Konfiguration vom korrekten Impulswerte erfolgt im Werk auf Grundlage der Bestellinformationen oder später mit Hilfe von METERTOOL. Siehe Abschnitt 3.6 über die Konfiguration von VA (FF-Codes) und VB (GG-Codes).

MULTICAL® 601 registriert den kumulierten Verbrauch der an VA und VB angeschlossenen Zähler und speichert die Register jeden Monat und jedes Jahr am Stichtag. Um die Identifikation während der Datenauslesung zu vereinfachen, ist es auch möglich, die Zählernummer der an VA und VB angeschlossenen Zähler zu speichern. Die Programmierung erfolgt mit METERTOOL.

Die Register, die sowohl auf der Anzeige (anhand des passenden DDD-Codes) als auch durch die Datenkommunikation ausgelesen werden können, beinhalten die folgenden Informationen sowie das Datum der Jahres- und der Monatsdaten:

Speichertyp:	***Zähler***	***Identifikation***	***Jahresdaten***	***Monatsdaten***
VA *(kumulierter Register)*	•			
Zählernummer VA		•		
Jahresdaten, bis zu 15 Jahre zurück			•	
Monatsdaten, bis zu 36 Monate zurück				•
VB *(kumulierter Register)*	•			
Zählernummer VB		•		
Jahresdaten, bis zu 15 Jahre zurück			•	
Monatsdaten, bis zu 36 Monate zurück				•

Mit Hilfe von METERTOOL können die Register VA und VB auf den Wert der angeschlossenen Zähler zum Zeitpunkt der Installation voreingestellt werden.

7.3.1 Anzeigebeispiel, VA

Im Bespiel unten VA ist auf FF=24 konfiguriert, was 10 Liter/Impuls und einem max. Durchfluss von 10 m^3/h entspricht. Der an VA angeschlossene Zähler hat die Zählernummer 75420145, die mit METERTOOL im internen Speicher von MULTICAL® 601 gespeichert worden ist.



Kumulierter Register für VA (Eingang A)



Zählernummer VA (max. 8 Ziffern)



Jahresdaten, Datum von LOG 1 (der letzte Stichtag)



Jahresdaten, Wert von LOG 1 (die letzte Jahresauslesung)

Dieses ist das summierte Volumen, registriert am on the 1st January 2006.

8 Temperaturfühler

Für MULTICAL® 601 werden entweder Pt100 oder Pt500 Temperaturfühler gemäß EN 60751 (DIN/IEC 751) benutzt. Die Pt100 oder Pt500 Temperaturfühler sind Platin-Temperaturfühler mit einem nominellen ohmschen Widerstand von 100,000 Ω und 500,000 Ω, bei 0,00°C sowie entsprechend 138,506 Ω und 692,528 Ω bei 100,00°C. Alle Werte für den ohmschen Widerstand sind im internationalen Standard IEC 751, der für die Pt 100 Temperaturfühlern gilt, definiert. Die ohmschen Werte für die Pt500 Temperaturfühler sind 5 Mal höher. In der Tabelle unten sind die Widerstandswerte in [Ω] für jedes volle Grad für Pt100 und für Pt500 Temperaturfühler aufgeführt:

Pt100										
°C	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
0	100,000	100,391	100,781	101,172	101,562	101,953	102,343	102,733	103,123	103,513
10	103,903	104,292	104,682	105,071	150,460	105,849	106,238	106,627	107,016	107,405
20	107,794	108,182	108,570	108,959	109,347	109,735	110,123	110,510	110,898	111,286
30	111,673	112,060	112,447	112,835	113,221	113,608	113,995	114,382	114,768	115,155
40	115,541	115,927	116,313	116,699	117,085	117,470	117,856	118,241	118,627	119,012
50	119,397	119,782	120,167	120,552	120,936	121,321	121,705	122,090	122,474	122,858
60	123,242	123,626	124,009	124,393	124,777	125,160	125,543	125,926	126,309	126,692
70	127,075	127,458	127,840	128,223	128,605	128,987	129,370	129,752	130,133	130,515
80	130,897	131,278	131,660	132,041	132,422	132,803	133,184	133,565	133,946	134,326
90	134,707	135,087	135,468	135,848	136,228	136,608	136,987	137,367	137,747	138,126
100	138,506	138,885	139,264	139,643	140,022	140,400	140,779	141,158	141,536	141,914
110	142,293	142,671	143,049	143,426	143,804	144,182	144,559	144,937	145,314	145,691
120	146,068	146,445	146,822	147,198	147,575	147,951	148,328	148,704	149,080	149,456
130	149,832	150,208	150,583	150,959	151,334	151,710	152,085	152,460	152,835	153,210
140	153,584	153,959	154,333	154,708	155,082	155,456	155,830	156,204	156,578	156,952
150	157,325	157,699	158,072	158,445	158,818	159,191	159,564	159,937	160,309	160,682
160	161,054	161,427	161,799	162,171	162,543	162,915	163,286	163,658	164,030	164,401
170	164,772	165,143	165,514	165,885	166,256	166,627	166,997	167,368	167,738	168,108

Pt100, IEC 751 Änderung 2-1995-07

Tabelle 4

Pt500										
°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	500,000	501,954	503,907	505,860	507,812	509,764	511,715	513,665	515,615	517,564
10	519,513	521,461	523,408	525,355	527,302	529,247	531,192	533,137	535,081	537,025
20	538,968	540,910	542,852	544,793	546,733	548,673	550,613	552,552	554,490	556,428
30	558,365	560,301	562,237	564,173	566,107	568,042	569,975	571,908	573,841	575,773
40	577,704	579,635	581,565	583,495	585,424	587,352	589,280	591,207	593,134	595,060
50	596,986	598,911	600,835	602,759	604,682	606,605	608,527	610,448	612,369	614,290
60	616,210	618,129	620,047	621,965	623,883	625,800	627,716	629,632	631,547	633,462
70	635,376	637,289	639,202	641,114	643,026	644,937	646,848	648,758	650,667	652,576
80	654,484	656,392	658,299	660,205	662,111	664,017	665,921	667,826	669,729	671,632
90	673,535	675,437	677,338	679,239	681,139	683,038	684,937	686,836	688,734	690,631
100	692,528	694,424	696,319	698,214	700,108	702,002	703,896	705,788	707,680	709,572
110	711,463	713,353	715,243	717,132	719,021	720,909	722,796	724,683	726,569	728,455
120	730,340	732,225	734,109	735,992	737,875	739,757	741,639	743,520	745,400	747,280
130	749,160	751,038	752,917	754,794	756,671	758,548	760,424	762,299	764,174	766,048
140	767,922	769,795	771,667	773,539	775,410	777,281	779,151	781,020	782,889	784,758
150	786,626	788,493	790,360	792,226	794,091	795,956	797,820	799,684	801,547	803,410
160	805,272	807,133	808,994	810,855	812,714	814,574	816,432	818,290	820,148	822,004
170	823,861	825,716	827,571	829,426	831,280	833,133	834,986	836,838	838,690	840,541

Pt500, IEC 751 Änderung 2-1995-07

Tabelle 5

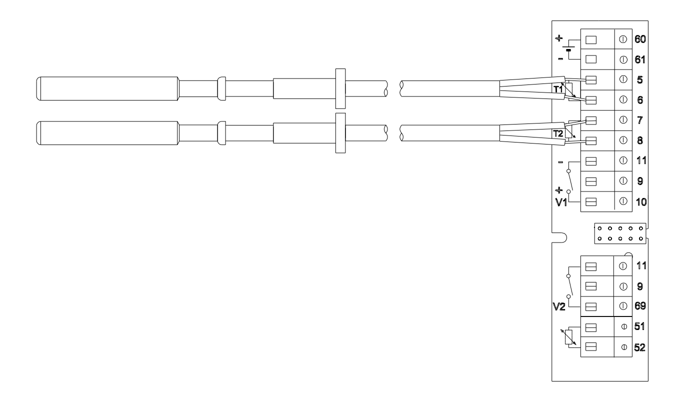
8.1 Temperaturfühlertypen

MULTICAL® 601	**Type 67-** □ □ □□ □ □
Pt500 Fühlerpaar	
Kein Fühlerpaar	**0**
Tauchhülsenfühlerpaar mit 1,5 m Leitung	**A**
Tauchhülsenfühlerpaar mit 3,0 m Leitung	**B**
Tauchhülsenfühlerpaar mit 5 m Leitung	**C**
Tauchhülsenfühlerpaar mit 10 m Leitung	**D**
Kurzes Direktfühlerpaar mit 1,5 m Leitung	**F**
Kurzes Direktfühlerpaar mit 3,0 m Leitung	**G**
3 Tauchhülsenfühler mit 1,5 m Leitung	**L**
3 Tauchhülsenfühler mit 3,0 m Leitung	**M**
3 Tauchhülsenfühler mit 5 m Leitung	**N**
3 Tauchhülsenfühler mit 10 m Leitung	**P**
3 kurze Direktfühler mit 1,5 m Leitung	**Q3**

8.2 Einfluss und Kompensation der Leitung

8.2.1 2-Leiter-Temperaturfühlerpaar

Kleine und mittelgroße Wärmezähler brauchen nur eine relativ kurze Temperaturfühlerlänge. Das 2-Leiter-Temperaturfühlerpaar, das den Vorteil einer einfachen Installation bietet, kann verwendet werden.



Die Leitungslänge und der Durchmesser müssen bei den zwei Temperaturfühlern eines für einen Wärmezähler verwendeten Fühlerpaars identisch sein. Die Leitung darf weder verkürzt noch verlängert werden.

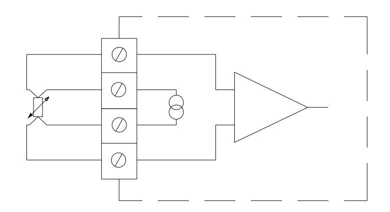
Die Einschränkungen bei der Benutzung von 2-Leiter-Temperaturfühlerpaaren gemäß EN 1434-2:2004 sind in der Tabelle unten definiert.

Leitungsdurch-messer [mm²]	**Pt100 Temperaturfühler**		**Pt500 Temperaturfühler**	
	Max. Leitungslänge [m]	Temperatursteigerung [K/m] *Kupfer @ 20 °C*	Max. Leitungslänge [m]	Temperatursteigerung [K/m] *Kupfer @ 20 °C*
0,22	2,5	0,450	12,5	0,090
0,50	5,0	0,200	25,0	0,040
0,75	7,5	0,133	37,5	0,027
1,50	15,0	0,067	75,0	0,013

Tabelle 6

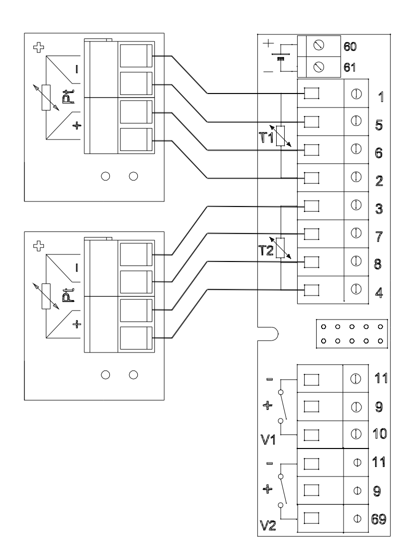
8.2.2 4-Leiter-Temperaturfühlerpaar

Falls für die Installation eine längere Leitungslänge benötigt wird als eine in der obigen Tabelle, wir empfehlen ein 4-Leiter-Temperaturfühlerpaar sowie einen MULTICAL® 601 Typ 67-B mit einem 4-Leiter-Anschluss.

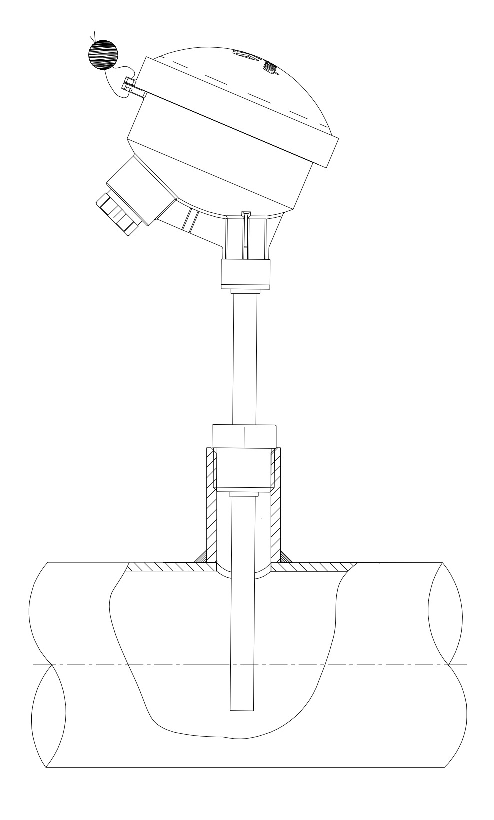


Die-4-Leiter-Konstruktion hat 2 Leiter für den Prüfstrom und 2 weitere Leiter für den Bemessungsstrom. Demzufolge haben die langen Temperaturfühlerleitungen in der Theorie keinen Einfluss auf sie. Jedoch in der Praxis sollte man keine längeren Leitungen als 100 m verwendet werden. Wir empfehlen, 4 x 0,25 mm² zu verwenden.

Das Anschlusskabel sollte einen Außendurchmesser von 5-6 mm, um eine optimale Festigung sowohl in MULTICAL® 601 und im Kabelanschluss des 4-Leiter-Fühlers zu erzielen. Das Isolationsmaterial/die Kabelhülle sollten auf der Basis der max. Temperaturen in der Installation ausgewählt werden. Normalerweise werden PVC-Kabel bis zum 80°C und bei höheren Temperaturen oft Silikonkabel verwendet.



Das 4-Leiter-Temperaturfühlerpaar von Kamstrup hat austauschbare Tauchhülsen in Längen von 90, 140 und 180 mm.



8.3 Tauchhülsenfühler

Der Pt500 Temperaturfühler besteht aus einer 2-Leiter Silikonleitung, deren Ende mit einer zum Schutz des Fühlerelements dienenden Edelstahl-Tülle von ø5,8 mm Durchmesser versehen ist.

Die Edelstahl-Tülle wird in die Tauchhülse, mit einem Innendurchmesser von ø6 und einem Außendurchmesser von ø8 mm, gesteckt. Die Tauchhülsen haben einen R½ (konisch ½”) Gewindeanschluss aus Edelstahl. Ihre Länge beträgt 65, 90 oder 140 mm. Die Fühlerkonstruktion mit separaten Tauchhülsen ermöglicht einen Austausch von Fühlern ohne Abschaltung des Wasserstroms. Die große Auswahl der Tauchhülsenlängen ermöglicht weiterhin den Einsatz der Temperaturfühler in allen Durchflusssensorgrößen.

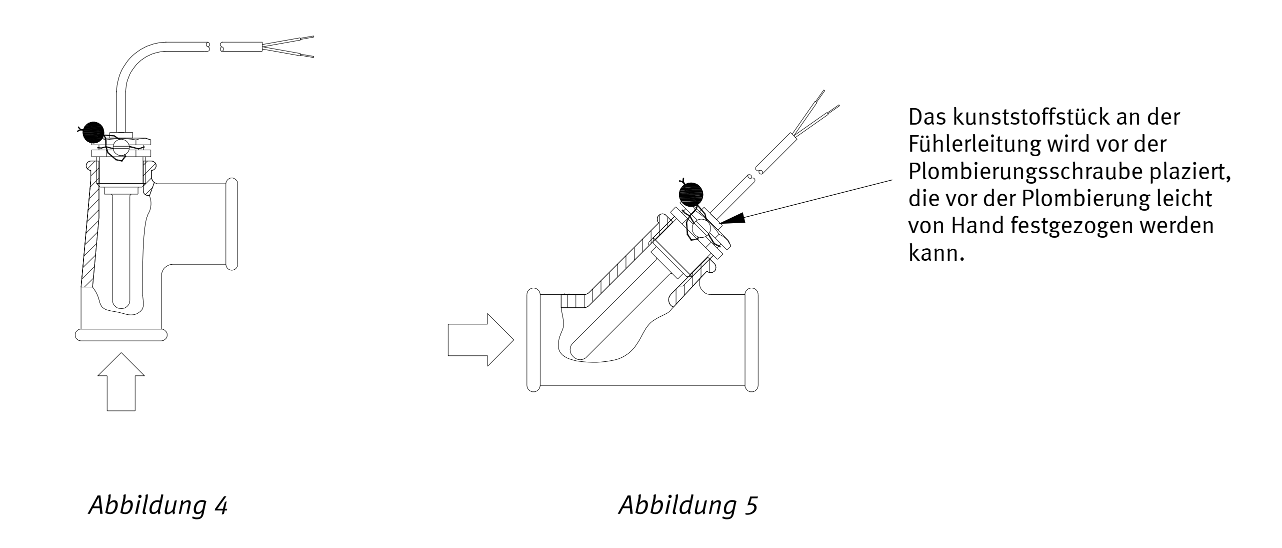


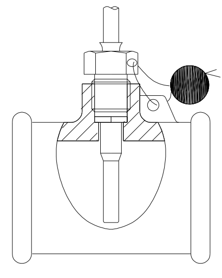
Abbildung 4 *Abbildung 5*

Die Edelstahl-Tauchhülsen werden in den PN25-Installationen verwendet!

8.4 Pt500 kurzes Direktfühlerpaar

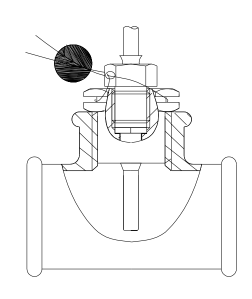
Die Pt500 kurzen Direktfühler sind gemäß dem Europäischen Standard für die Wärmezähler, EN 1434-2 konstruiert. Der Fühler ist so konstruiert, dass er direkt in das Bemessungsmedium, d.h. ohne Temperaturfühler, angebracht werden kann. So wird eine extrem kurze Ansprechzeit auf Temperaturänderungen von z. B. Warmwasseraustauschern für den Haugebrauch erzielt.

Der Fühler hat eine zweiadrige Silikonleitung. Das Fühlerrohr ist aus Edelstahl und hat einen Durchmesser von ø4 mm an der Spitze, an der das Messelement sitzt. Ein weiterer Vorteil dieser Fühler ist, dass sie direkt in verschiedene Typen von Durchflusssensoren eingebaut werden können, was die Installationskosten reduziert.



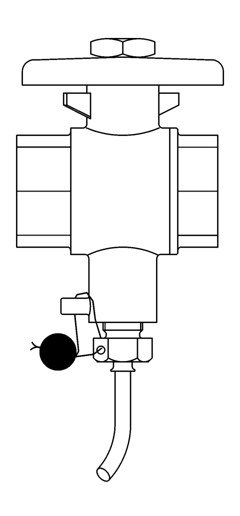
Der Fühler kann in einem speziellen T-Stück, erhältlich für Rohrausführungen ½“, ¾“ und 1“, montiert werden.

Abbildung 6



Der direkt eintauchende kurze Fühler kann auch mit den Nippeln R½ oder R¾ M10 in einem Standard 90° T-Stück montiert werden.

Abbildung 7



Für servicefreundliches Zähleraustausch kannwww.sbv-flensburg der direkt eintauchende kurze Fühler in ein Kugelventil mit Fühlerstutzen montiert werden.

Kugelventile für den Einsatz von Fühlern werden mit G½, G¾ und G1 geliefert.

No.	6556-474	6556-475	6556-476
	G½	G¾	G1

Max. 130°C und PN16

Abbildung 8

9 Spannungsversorgung

MULTICAL® 601 muss intern immer mit 3,6 VDC (± 5%) an den Klemmen 60(+) und 61(-) versorgt werden. Dazu dienen die folgenden Versorgungsmodule:

MULTICAL 601®	Type 67- □	□	□□	□	□	□	□	□□
Versorgung								
Batterie, D-Zelle				2				
230 VAC Versorgungsmodul mit Trafo				7				
24 VAC Versorgungsmodul mit Trafo				8				

Alle die obengenannten 3 Versorgungsmodule gehören zur umfangreichen Prüfung an MULTICAL® 601 im Rahmen der Typzulassung, der CE-Kennzeichnung und der Werksgarantie. Keine anderen Versorgungsmodule sind zugelassen.

66-CDE ⇒ MC 601 MULTICAL® 601 kann nicht mit 24 VDC versorgt werden.

9.1 Integrierte D-Zelle Lithiumbatterie

Für den Zähler muss eine Lithium-D-Zelle-Batterie (Kamstrup Typ 66-00-200-100) verwendet werden. Die Batterie wird im Bodenstück rechts eingesetzt und kann mit Hilfe eines Schraubenziehers einfach ausgewechselt werden.



Die Lebensdauer der Batterie hängt teilweise von den Temperaturbedingungen und teilweise von der gewählten Applikation ab.

Applikation (Temperatur)	Lebensdauer der Batterie	
	Mit einem ULTRAFLOW®	Mit zwei ULTRAFLOW®
MULTICAL® 601 Wandmontage (Batterietemperatur < 30°C)	10 Jahre	6 Jahre
MULTICAL® 601 Montage auf dem Durchflusssensor (Batterietemperatur < 45°C)	8 Jahre	5 Jahre

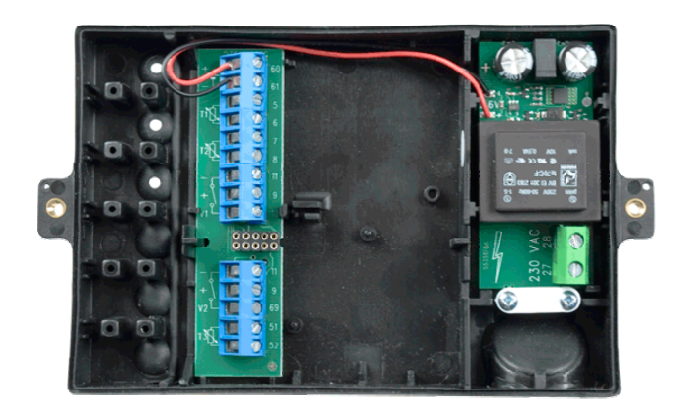
Die obigen Angaben gelten für Standardinstallationen. Die Lebensdauer der Batterie kann sich verkürzen durch:

- warme Umgebungstemperaturen
- Anschluss von Kommunikationsmodulen
- häufige Datenkommunikation

Für weitere Informationen bitte Kamstrup kontaktieren.

9.2 Versorgungsmodul 230 VAC

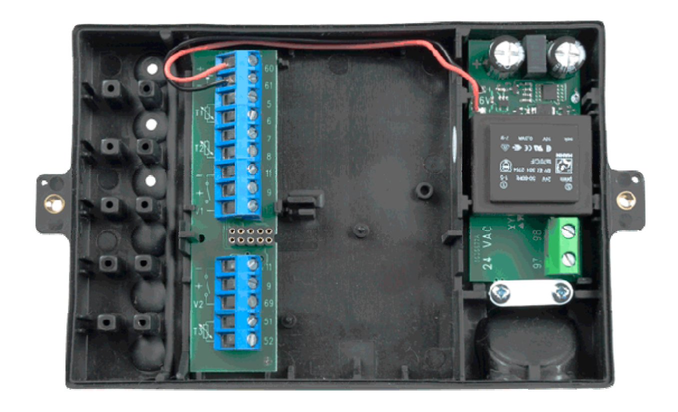
Dieses PCB-Modul ist von der Netzspannung galvanisch getrennt und eignet sich für eine direkte 230 V Netzinstallation. Das Modul hat einen 2-Kammer Sicherheitstransformator, der die Ansprüche an Doppelisolation (Trenntrafo) erfüllt, wenn das Rechenwerksoberteil montiert ist. Der Stromverbrauch ist niedriger als 1 VA/1 W.



Nationale Vorschriften für die elektrische Installation müssen eingehalten werden. Das 230 VAC-Modul muss vom Personal des Energieunternehmens angeschlossen/entfernt werden, wobei die feste 230 V-Installation am Schaltschrank ausschließlich von einem autorisierten Elektriker 230 V durchgeführt werden muss.

9.3 Versorgungsmodul 24 VAC

Dieses PCB-Modul ist von der 24 VAC Netzspannung galvanisch getrennt. Es eignet sich für Industrieinstallationen mit einer gemeinsamen 24 VAC Versorgung und für Einzelinstallationen, die von einem separaten 230/24 V Sicherheitstransformer im Schaltschrank versorgt werden. Das Modul hat einen 2-Kammer Sicherheitstransformator, der die Ansprüche an Doppelisolation (Trenntrafo) erfüllt, wenn das Rechenwerksoberteil montiert ist. Der Stromverbrauch ist niedriger als 1 VA/1 W.



Nationale Vorschriften für die elektrische Installation müssen eingehalten werden. Das 24 VAC Modul muss vom Mitarbeiter des Versorgungsunternehmens angeschlossen/abgetrennt werden, während die 230/24 V Installation im Schaltschrank von einem fachkundigen Elektriker ausgeführt werden kann.

Das Modul eignet sich besonders für die Installation zusammen mit einem 230/24 V Sicherheitstransformator, z.B. Typ 66-99-403, der in den Schaltschrank vor dem Sicherheitsrelais eingebaut werden kann. Wird der Transformator verwendet, bleibt der Leistungsverbrauch des gesamten Zählers inklusive dem 230/24 V Transformator unter 1,7 W.



9.4 Wechsel zwischen Batterie und Netzversorgung

Bei Bedarf kann die Versorgung von MULTICAL® 601 von der Netzversorgung auf Batterie oder umgekehrt umgestellt werden. Netzversorgte Zähler können auf Batterieversorgung umgestellt werden. Dies ist beispielsweise auf Baustellen von Vorteil, auf denen die Netzversorgung schwankt oder teilweise sogar unterbrochen sein kann.

Der Wechsel von Batterie- auf Netzversorgung erfordert keine Umprogrammierung, da MULTICAL® 601 nicht über einen Info-Code für schwache Batterien verfügt.

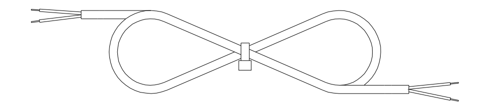
Der Wechsel von der Netz- auf die Batterieversorgung darf jedoch nicht mit MULTICAL® 601 in Kombination mit den folgenden Bodenmodulen erfolgen:

MULTICAL 601® **Type 67-**	□	□	□□	□	□	□	□	□□
Bodenmodul								
RF Router + Impulseingänge			**21**					
Prog. Datalogger + RTC + 4…20 mA Eingänge + Impulseingänge			**22**					
0/4…20 mA Ausgänge			**23**					
LonWorks, FTT-10A/Impulseingänge			**24**					

Siehe Abschnitt 10.1.5, Versorgungsmöglichkeiten für die Kopf- und Bodenmodule.

9.5 Netzversorgungskabel

MULTICAL® 601 wird geliefert mit 1,5 m Versorgungskabel, Typ „H05 VV-F“ für entweder 24 VAC oder 230 VAC. Versorgungskabel mit Kupferleitungen und einem Durchmesser von 2 x 0,75 mm² müssen über eine Vorsicherung



mit max. 6 Amp. angeschlossen werden.

Versorgungskabel, Typ 5000-286 (2 x 0,75 mm²)

„H05 VV-F“ ist die Bezeichnung für ein starkes PVC-Kabel für Temperaturen max. 70°C. Das Versorgungskabel muss daher in ausreichendem Abstand zu heißen Rohren usw. geführt werden.

9.6 Dänische Verordnung für den Anschluss von Zählern mittels elektrischer Leitungen

Die Installation von Ausrüstung zur Zählung des Verbrauchs mit elektrischen Leitungen (Text von der zuständigen dänischen Sicherheitsbehörde vom 06.12.2004)

Das Zählen des Energieverbrauchs usw. (Elektrizität, Wärme, Gas und Wasser) des einzelnen Verbrauchers wird überwiegend mit elektronischen Zählern und oftmals mit Ausrüstung zur Fernauslesung und Fernsteuerung von elektrischen und nicht-elektrischen Zählern durchgeführt.

Um zu verhindern, dass der Verbraucher, beabsichtigt oder unbeabsichtigt, die Stromversorgung von Zählern unterbricht, bzw. zu Ausrüstung zum Fernablesen oder zur Fernsteuerung die Verbindung unterbricht, hat der dänische Stromausschuss genehmigt, dass Installationen in Übereinstimmung mit den Anweisungen der Verordnung „Installationer nr. 5/98" durchgeführt werden.

Als Folge der Einführung der neuen Verordnungen in Abschnitt 6 der Anweisungen geht der dänische Stromausschuss nicht mehr davon aus, dass besondere Genehmigungen in Verbindung mit der Installation solcher Ausrüstung erforderlich sind.

Die allgemeinen Verordnungen zur Durchführung von Installationen müssen daher erfüllt werden. Allerdings ist die Anwendung folgender Ausnahme zulässig:

Falls Zähler oder Ausrüstung für das Fernablesen oder die Fernsteuerung doppelt isoliert sind, ist die Ausführung eines Schutzleiters bis zum Verbindungspunkt nicht erforderlich. Dies gilt auch wenn der Verbindungspunkt eine Steckdose ist, die in einer Dose platziert ist, die verschließbar ist und die nur mit einem Schlüssel oder einem Werkzeug geöffnet werden kann.

Falls Zähler oder Zubehör zur Fernablesung oder zur Fernsteuerung verwendet werden, die mit einem Sicherheitstrafo verbunden sind, der sich im Schaltergehäuse befindet, bzw. diese Geräte direkt an die Verbraucherleitung angeschlossen sind, wird kein gesonderter Schalter oder separater Überstromauslöser, weder im primären noch im sekundären Kreislauf, vorgeschrieben, wenn folgende Bedingungen erfüllt werden:

- Der Sicherheitstrafo muss entweder gegen Kurzschluss eigengesichert sein oder abgesichert sein.
- Die Leitungen im Primärkreis müssen entweder durch die Überstromsicherung der Verbraucherleitung gegen Kurzschluss gesichert sein, oder gegen Kurzschlüsse gesichert aufbewahrt werden.
- Die Leitung im sekundären Kreislauf muss einen Querschnitt von mindestens 0,5 mm² aufweisen und einen größeren Wert aufweisen, als der momentan verwendete Transformator.
- Es muss möglich sein den zweiten Kreislauf entweder mittels Isolatoren zu trennen oder es muss in der Installationsanleitung angegeben werden, dass der sekundäre Kreislauf über die Anschlüsse des Transformators getrennt werden kann.

Allgemeine Informationen

Arbeiten an Festeinbauten, inkl. Eingriffe in der Gruppenschalttafel, dürfen nur durch autorisierte Fachkräfte durchgeführt werden.

Es ist nicht erforderlich, dass Wartungsarbeiten an Ausstattung, die von der Elråds-Mitteilung berührt sind, sowie das Verbinden und das Trennen von Ausrüstung außerhalb der Gruppenschalttafel, von autorisierten Installateuren für den Kreislauf durchgeführt werden. Diese Arbeiten können auch von Personen oder Unternehmen durchgeführt werden, die gewerblich Ausrüstung reparieren oder warten, wenn die durchführende Person die erforderlichen Kenntnisse hat.

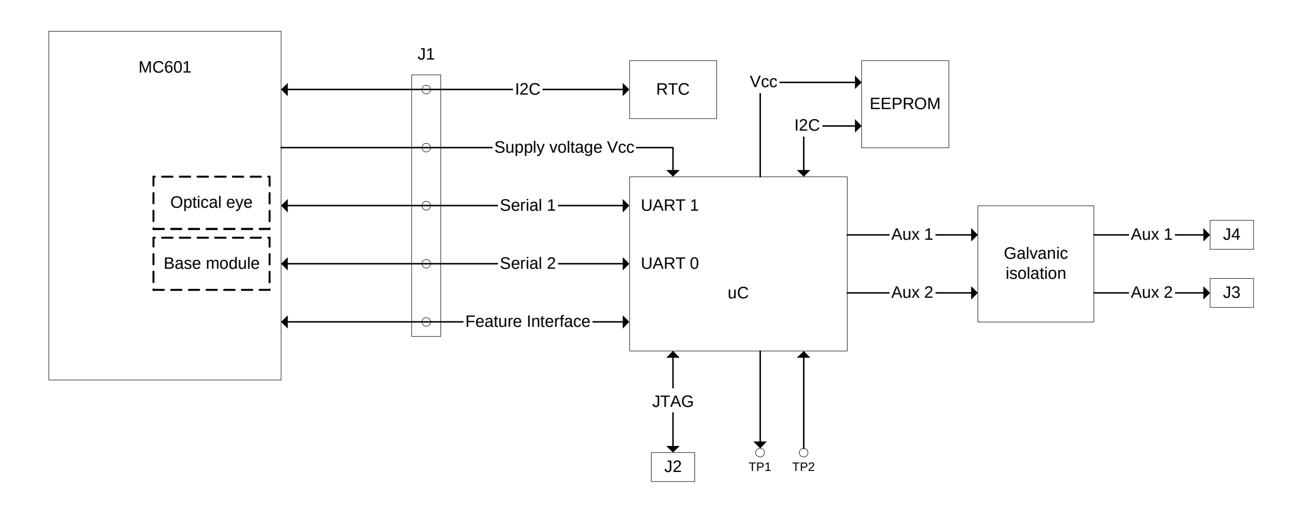
10 Einsteckmodule

MULTICAL® 601 kann mit Einsteckmodulen sowohl im Rechenwerksoberteil (Kopfmodule) als auch im Anschlussbodenstück (Bodenmodule) ausgestattet werden. Auf diese Weise kann man den Zähler einer Reihe verschiedener Applikationen anpassen.

Die umfassende Typprüfung des MULTICAL® 601 schließt alle Einsteckmodule ein. Im Rahmen der Typzulassung, der CE-Kennzeichnung und der Werksgarantie sind keine anderen als die unten angegebenen Einsteckmodule zugelassen.

10.1 Kopfmodule

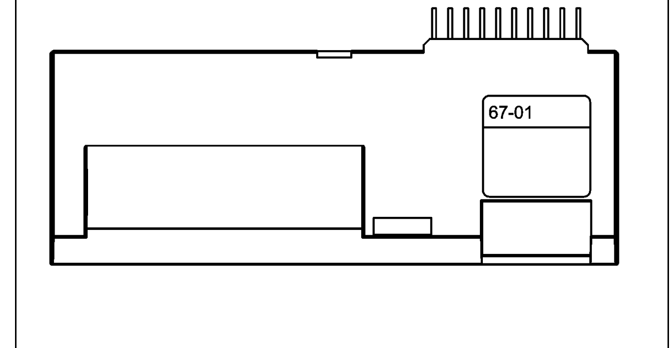
MULTICAL 601® Type 67-	□	□	□□	□	□	□	□	□
Kopfmodul								
RTC (Echtzeituhr)		**1**						
RTC + ΔEnergieberechnung + Stundendatenlogger		**2**						
RTC + PQ- oder Δt-Begrenzer + Stundendatenlogger		**3**						
RTC + Datenausgang + Stundendatenlogger		**5**						
RTC + 66-C Kompatibilität + Impulsausgänge (CE und CV)		**6**						
RTC + M-Bus		**7**						
RTC + 2 Impulsausgänge für Energie/Volumen + Stundendatenlogger		**8**						
RTC + ΔVolumen + Stundendatenlogger		**9**						
RTC + 2 Impulsausgänge für CE und CV + Stunden-Datalogger + Scheduler		**A**						
RTC + 2 Impulsausgänge für CE und CV + prog. Datalogger		**B**						



Blockdiagram kopfmodul

Die Kopfmodule werden auf dem obigen Hardware-Verbindungsplatte befestigt. Das Applikationsprogramm in dem Mikrocontroller und der Einsteckplatz des Komponenten variieren je nach Aufgabe.

10.1.1 Kopfmodule - Übersicht

<table>
<tr><td></td><td>

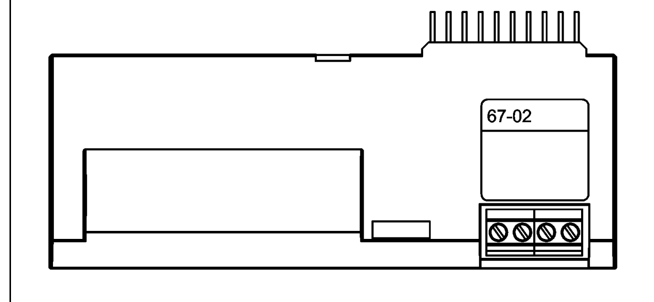
Typ 67-01: RTC, Echtzeituhr

Das Kopfmodul besteht aus Echtzeituhr (RTC) und Batterie-Backup. Wenn das MULTICAL® 601 Rehcenwerksoberteil auf das Anschlussbodenstück gesteckt und damit spannungsversorgt wird, wird das aktuelle Datum und die aktuelle Zeit vom Kopfmodul zum Rechenwerk übertragen.

Das Kopfmodul wird für Applikationen emtfohlen, bei denen das korrekte Datum/die korrekte Zeit in den Datenloggern sowie zeitgesteuerte Tarife wichtig sind.

Echtzeituhr und Batterie-Backup gibt es standardmäßig in allen übrigen Kopfmodulen.

Bei diesem Modul werden keine Anschlussklemmen verwendet.

</td></tr>
<tr><td></td><td>

Typ 67-02: RTC + ΔEnergieberechnung und Stundendatenlogger

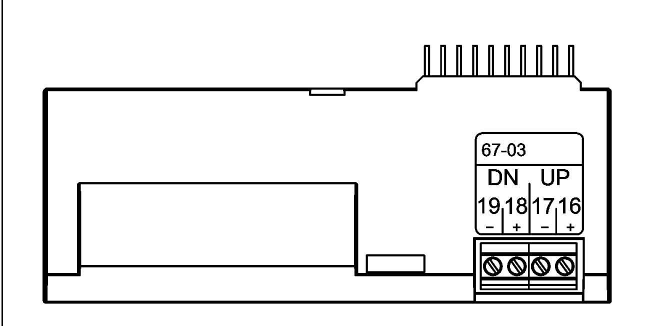
Dieses Kopfmodul kalkuliert den Unterschied zwischen der Vorlauf- und Rücklaufenergie, also den Verbrauch der in offenen Systemen gezapften Energie.

Die Differenzenergie dE = E4-E5.

Das Modul schließt auch einen Stundendatenlogger ein. Neben der Diffenrenzenergie dE, beinhaltet der Logger solche Register wie Tageslogger (siehe Abschnitt 6.10 Datenlogger).

Anforderung $CCC_1 = CCC_2$

Bei diesem Modul werden keine Anschlussklemmen verwendet.

</td></tr>
<tr><td></td><td>

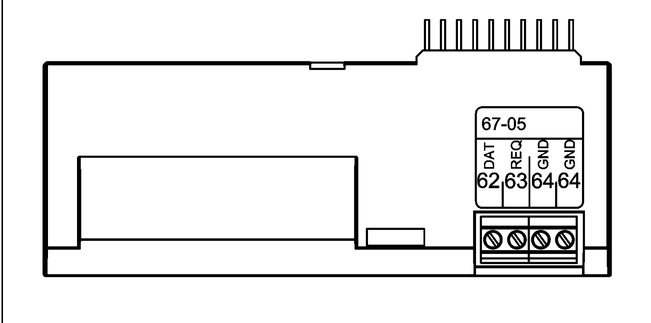
Typ 67-03: RTC + PQ-Begrenzer + Stundendatenlogger

Das Modul hat zwei Impulsausgänge, die zur UP/DOWN-Regelung des niedertourigen Drei-Punkt-Motorventil durch ein externes Halbleiterrelais, Typ S75-90-006 und einen 230/24 V Transformator, Typ 66-99-403 verwendet werden kann.

Die gewünschten Leistungs- und Durchflussgrenzen werden mit dem METERTOOL-Programm in MULTICAL® 601 eingegeben.

Siehe im Übrigen Anleitung: 5512-497

Das Modul verfügt auch über einen Stundendatenlogger.

</td></tr>
<tr><td></td><td>

Typ 67-05: RTC + Datenausgang + Stundendatenlogger

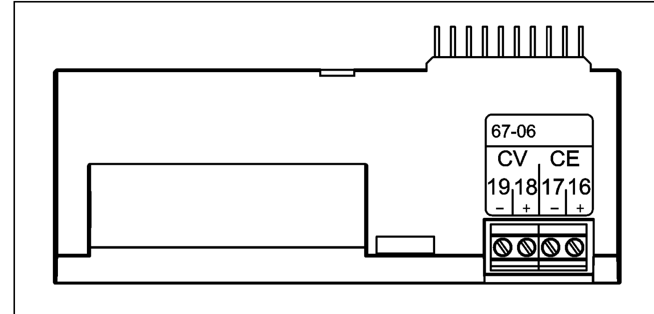
Das Modul verfügt über einen galvanisch getrennten Datenport mit KMP-Protokoll. Der Datenausgangsport bietet eine Anschlussmöglichkeit für externe Kommunikationseinheiten oder für Leitungen für die Übertragung von Daten, die nicht über die optische Schnittstelle auf der Vorderseite des Zählers ausgelesen werden können.

62: DATA (braun) – 63: REQ (weiss) – 64: GND (grün). Verwenden Sie Datenkabel Typ 66-99-106 mit einem 9-poligem Sub-D-Stecker oder Typ 66-99-098 mit einem USB-Stecker.

Das Modul verfügt auch über einen Stundendatenlogger.

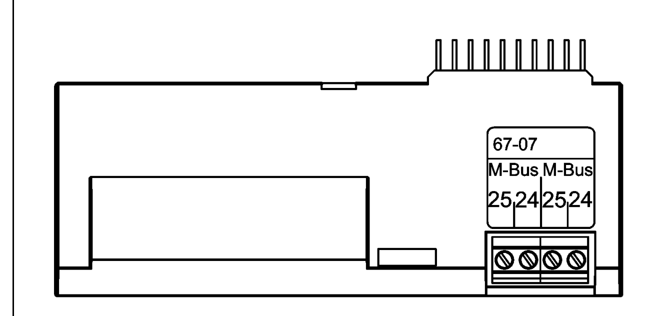
Es können nur aktuelle und akkumulierte Daten abgelesen werden. Der Datalogger für Stunden/Tage/Monate/Jahre kann nicht mittels Dateninterface am Kopfmodul 67-05 abgelesen werden.

</td></tr>
</table>



Typ 67-06: RTC + 66-C Kompatibilität + Impulsausgänge

Das Kopfmodul macht Daten von MULTICAL® 601 kompatibel mit MULTICAL® 66-C, so dass viele der früheren Bodenmodule von MULTICAL® 66-C auch in MULTICAL® 601 verwendet werden können. Außerdem hat das Kopfmodul zwei Impulsausgänge für Energie (CE) bzw. Volumen (CV). Die Impulsauflösung entspricht der Auflösung der Anzeige (im CCC-Code festgelegt). Z. B. CCC=119 (qp 1,5): 1 Imp/kWh und 1 Imp/0,01 m^3. Die Impulsbreite beträgt 32 ms. Die Impulsausgänge sind optoisoliert und können mit 30 VDC und 10 mA versorgt werden.



Typ 67-07: RTC + M-Bus

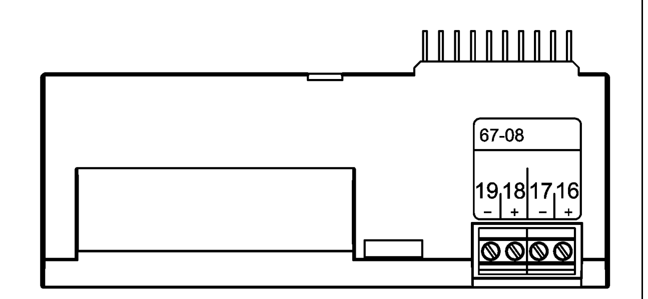
M-Bus kann in Stern-, Ring- oder Strangform installiert werden. Abhängig von M-Bus-Master und Kabellänge/Durchmesser, bis zu 250 Zähler können mit Primäradressen und sogar mehr mit Sekundäradressen angeschlossen werden.

Kabelwiderstand im Netzwerk: < 29 Ohm

Kabelkapazität im Netzwerk: <180 nF

Die Anschlussrichtung der Anschlussklemmen 24-25 ist unwichtig.

Falls bei der Bestellung nichts Anderes vorgegeben ist, besteht die Primäradresse aus den drei letzten Ziffern der Seriennummer. Sie kann mit dem PC-Programm METERTOOL geändert werden.



Typ 67-08: RTC + 2 Impulsausgänge für CE und CV + Stundendatenlogger

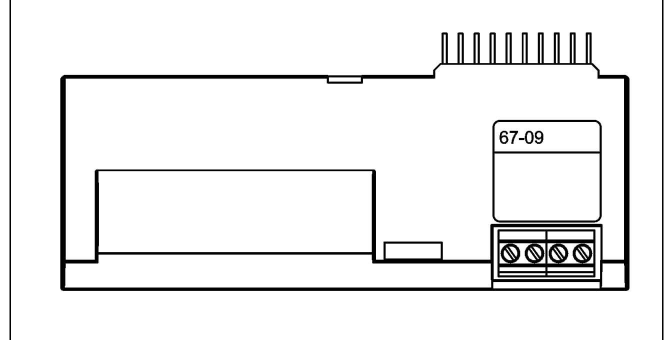
Dieses Kopfmodul hat zwei konfigurierbare Impulsausgänge, die für Volumen- und Energieimpulse von Wärmezählern, Kältezählern und kombinierten Wärme-/Kältezählern geeignet sind.

Die Impulsauflösung entspricht der Auflösung der Anzeige (im CCC-Code festgelegt). Z. B. CCC=119 (qp 1,5): 1 Imp/kWh und 1 Imp/0,01 m^3.

Die Impulsausgänge sind optoisoliert und können mit 30 VDC und 10 mA versorgt werden.

Normalerweise ist Energie (CE) an den Klemmen 16-17 und Volumen (CV) an den Klemmen 18-19 angeschlossen. Andere Kombinationen können aber mit dem METERTOOL-Programm, das auch zur Auswahl von der Impulsbreite 32 oder 100 ms verwendet wird, ausgewählt werden.

Das Modul umfasst auch einen Stundendatenlogger mit solchen Registern wie Tagesdatenlogger (siehe Abschnitt 6.10 Datenlogger). (ei ole)



Typ 67-09: RTC + ΔVolumenberechnung und Stundendatenlogger

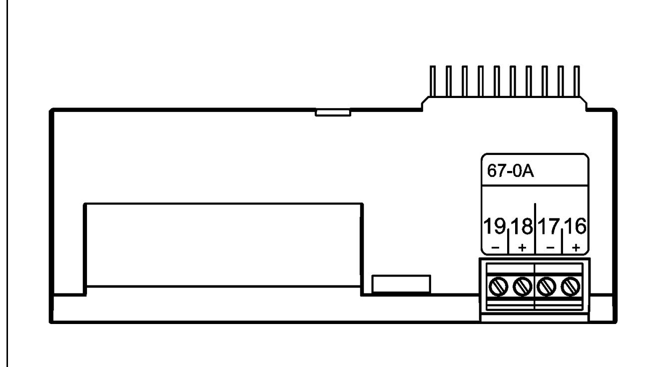
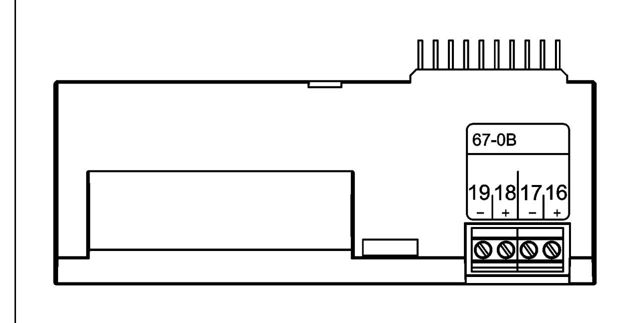
Dieses Kopfmodul berechnet den Unterschied zwischen dem Vorlauf- und Rücklaufvolumen, also den Verbrauch des in offenen Systemen gezapften Volumens.

Differenzvolumen dV=V1-V2.

Das Modul schließt auch einen Stundendatenlogger ein. Neben dem Differenzvolumen hat der Logger solche Register wie Tagesdatenlogger (siehe Abschnitt 6.10 Datenlogger).

Voraussetzung ist $CCC_1=CCC_2$ und ein geeigneter DDD-Code.

Bei diesem Modul werden keine Anschlussklemmen verwendet.

	**Typ 67-0A: RTC + 2 Impulsausgänge für CE und CV + Datalogger für Zeit + Scheduler** **Siehe Anwendung Nr. 10 auf Seite 32, Heißwasser** Das Kopfmodul hat die gleichen Funktionen wie das Kopfmodul 67-08. Darüber hinaus kann das Modul eine Kaltwassertemperatur in Übereinstimmung mit einem programmierten Scheduler simulieren, wobei T2, T3 oder T4 mit bis zu 12 individuellen Daten/Temperaturen pro Jahr programmiert werden können.
	**Typ 67-0B: RTC + 2 Impulsausgänge für CE und CV + prog. Datalogger** Die RTC- und Impulsausgangsfunktionen dieses Kopfmoduls sind mit den Funktionen des zuvor beschriebenen Kopfmoduls 67-08 identisch. Das Kopfmodul ist für drahtlose Netzwerke von Kamstrup vorbereitet und kann zusammen mit einem RadioRouter-Modul 6700210003xx Teil eines solchen Netzwerks sein, wobei die ausgelesenen Daten mittels der Netzwerkeinheit RF Concentrator zu einer Systemsoftware übertragen werden.

10.1.2 Kopfmodul 67-06 Impulsausgänge

Dieses Kopfmodul verfügt über zwei Impulsausgänge mit festgelegten Funktionen und Impulslängen.

Zählerfunktion:	Ausgang C (16-17)	Ausgang D (18-19)
Wärmezähler	CE+ Wärmeenergie	CV+ Wärmevolumen

Impulslänge
32 ms

Die Impulsauflösung entspricht der Auflösung der Anzeige (im CCC-Code festgelegt). Z. B. CCC=119: 1 Imp/kWh und 1 Imp/0,01 m^3.

66-CDE ⇒ MC 601	Die Module von MULTICAL® 66-C für Modem, M-Bus und Funk können in MULTICAL® 601 verwendet werden, wenn gleichzeitig das Kopfmodul 67-06 eingesetzt wird. Das Kopfmodul unterstützt die folgenden Datensätze: /#1, /#2, /#3, /#5, /#B, /#C, /#E, /#K, /#N sowie manuelle Abfragen und Alarme.

10.1.3 Kopfmodul 67-08 Impulsausgänge

Dieses Kopfmodul verfügt über zwei konfigurierbare Impulsausgänge, die u.a. für kombinierte Wärme-/Kälteanlagen geeignet sind.

Zählerfunktion:	Ausgang C (16-17)	Ausgang D (18-19)
Wärmezähler	CE+ Wärmeenergie (E1)	CV+ Volumen (V1)
Volumenzähler	CV+ Volumen (V1)	CV+ Volumen (V1)
Kältezähler	CE- Kälteenergie (E3)	CV+ Volumen (V1)
Wärme-/Kältezähler	CE+ Wärmeenergie (E1)	CE- Kälteenergie (E3)

Impulslänge
32 ms oder 100 ms

Die Impulsauflösung entspricht der Auflösung der Anzeige (im CCC-Code festgelegt). Z. B. CCC=119: 1 Imp/kWh und 1 Imp/0,01 m^3.

Die Konfigurationsdaten befinden sich im Modul und bleiben beim auswechseln erhalten. CV- (TA3) wird nur zusammen mit Tarif EE=20 verwendet.

10.1.4 Einsetzen und Entfernen des Kopfmoduls

Entfernen des Kopfmoduls: In der Mitte der Kunststoffabdeckung (linke Seite) nach unten drücken und gleichzeitig das Kopfmodul nach links schieben.

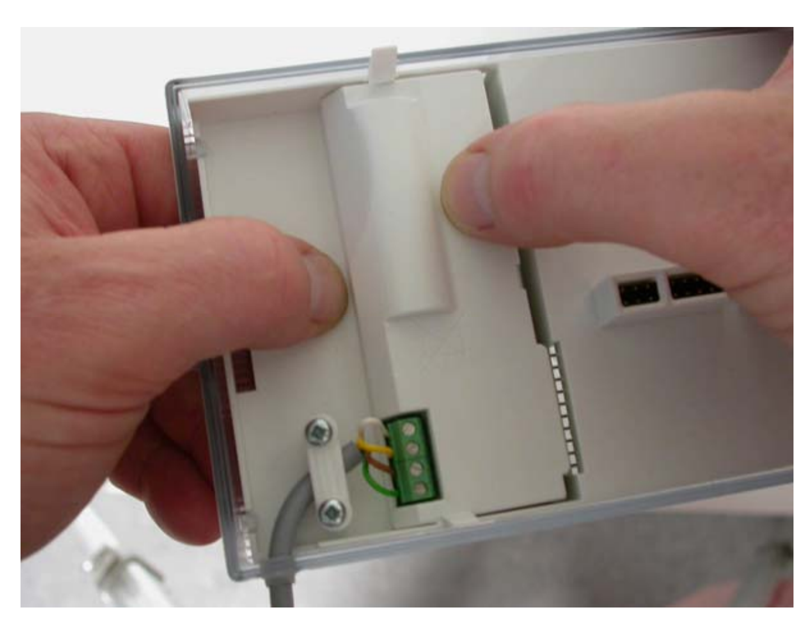


Abbildung 9

10.1.5 Versorgungmöglichkeiten für Kopf- und Bodemodule

Kopf ⇒ **Boden ⇓**		**67-01** RTC	**67-02+67-09** RTC + ΔE + Std-Log	**67-03** RTC + PQ + Std-Log	**67-05** RTC + Data + Std-Log	**67-06** RTC + 66-C +CE-CV	**67-07** RTC + M-Bus	**67-08+67-0A** RTC+Std-Log+ 2 Imp-ausgänge	**67-0B** RTC+2 Imp-ausgänge+ Prog.Datalog.
67-00-10 Data+p/i		**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**	**Nur Netzversor-gung**	**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**	**Nur Netzversor-gung**	**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**
67-00-20 M-Bus+p/i		**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**	**Nur Netzversor-gung**	**Batterie oder Netz**	**N/A**	**Nur Netzversor-gung**	**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**
67-00-21 Radio Router +Imp.eingang		**Nur Netzversor-gung**	**Nur Netzversor-gung**	**Nur Netzversor-gung**	**Nur Netzversor-gung**	**N/A**	**Nur Netzversor-gung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**
67-00-22 4-20 Eingang		**Nur Netzversor-gung**	**Nur Netzversor-gung**	**Nur Netzversor-gung**	**Nur Netzversor-gung**	**N/A**	**Nur Netzversor-gung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**
67-00-23 0/4-20 Ausg.		**Nur Netzversor-gung**	**Nur Netzversor-gung**	**Nur Netzversor-gung**	**Nur Netzversor-gung**	**N/A**	**Nur Netzversor-gung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**
67-00-24 LONWorks +Imp.eingang		**Nur Netzversor-gung**	**Nur Netzversor-gung**	**Nur Netzversor-gung**	**Nur Netzversor-gung**	**N/A**	**Nur Netzversor-gung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**
67-00-25 RF+p/i		**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**	**Nur Netzversor-gung**	**Batterie oder Netz**	**N/A**	**Nur Netzversor-gung**	**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**
67-00-26 RF+p/i		**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**	**Nur Netzversor-gung**	**Batterie oder Netz**	**N/A**	**Nur Netzversor-gung**	**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**
67-00-03 Modem +Imp.eingang		**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Batterie oder Netz**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
67-00-04 M-Bus+p/i		**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Batterie oder Netz**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
67-00-08 M-Bus+p/i		**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Batterie oder Netz**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
67-00-0A RF+p/i		**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Batterie oder Netz**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
67-00-0B RF+p/i		**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Batterie oder Netz**	**N/A**	**N/A**	**N/A**

10.1.6 Modulübersicht für Kopfmodule 67-05 mit einer externen Kommunikationseinheit

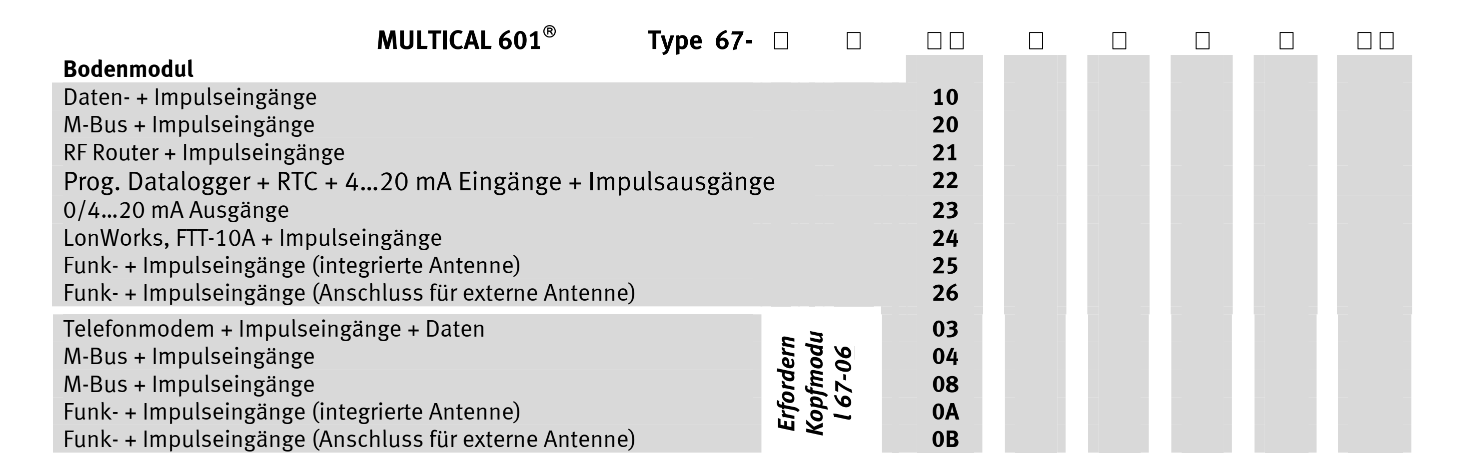
Kopf ⇒ **Ext. box ⇓**		**67-05** RTC + Data + Std-Log		**Kommentare/Einschränkungen zum Einsatz**
67-00-10		**N/A**		
67-00-20		**N/A**		
67-00-21 Radio Router +Imp.eingang		**Nur Netzversorg ung**		**Der Modultyp in der externen Kommunikationseinheit erscheint nicht auf der Anzeige von MC601. Nur kumulierte und Istdaten. Durch die Schnittstelle am Kopfmodul 67-05 können keine Stunden-/Tages-/Monatsdaten-/Jahreslogger ausgelesen werden. Radio Router benötigt immer Netzversorgung.**
67-00-23		**N/A**		
67-00-24 LONWorks +Imp.eingang		**Nur Netzversorg ung**		**Der Modultyp in der externen Kommunikationseinheit erscheint nicht auf der Anzeige von MC601. Nur kumulierte und Istdaten. Durch die Schnittstelle am Kopfmodul 67-05 können keine Stunden-/Tages-/Monatsdaten-/Jahreslogger ausgelesen werden. LONWorks benötigt immer Netzversorgung.**
67-00-25 RF+p/i		**Batterie oder Netz**		**Der Modultyp in der externen Kommunikationseinheit erscheint nicht auf der Anzeige von MC601. Nur kumulierte und Istdaten. Durch die Schnittstelle am Kopfmodul 67-05 können keine Stunden-/Tages-/Monatsdaten-/Jahreslogger ausgelesen werden.**
67-00-26 RF+p/i		**Batterie oder Netz**		**Der Modultyp in der externen Kommunikationseinheit erscheint nicht auf der Anzeige von MC601. Nur kumulierte und Istdaten. Durch die Schnittstelle am Kopfmodul 67-05 können keine Stunden-/Tages-/Monatsdaten-/Jahreslogger ausgelesen werden.**
67-00-03		**N/A**		
67-00-04		**N/A**		
67-00-08		**N/A**		
67-00-0A		**N/A**		
67-00-0B		**N/A**		

Anmerkung: Impulseingänge für VA und VB (die Klemmen 65-66-67-68) sind nicht angeschlossen, wenn das Modul in der externen Kommunikationseinheit installiert ist.

10.2 Bodenmodule

Die Bodenmodule für MULTICAL® 601 können in drei Gruppen eingeteilt werden:

67-00-2X	Module, die speziell für MULTICAL® 601 und KMP-Protokoll entwickelt wurden. The top module type 67-06 should not be used.
67-00-1X	Module mit einfachen Funktionen und ohne einen Mikroprozessor. Können in MULTICAL® 601 und CDE verwendet werden.
67-00-0X	Module von MULTICAL® 66-CDE, die in MULTICAL® 601 verwendet werden können, wenn gleichzeitig das Kopfmodul 67-06 angeschlossen wird.



MULTICAL 601®	**Type 67-** □ □ □□ □ □ □ □ □□
Bodenmodul	
Daten- + Impulseingänge	**10**
M-Bus + Impulseingänge	**20**
RF Router + Impulseingänge	**21**
Prog. Datalogger + RTC + 4…20 mA Eingänge + Impulsausgänge	**22**
0/4…20 mA Ausgänge	**23**
LonWorks, FTT-10A + Impulseingänge	**24**
Funk- + Impulseingänge (integrierte Antenne)	**25**
Funk- + Impulseingänge (Anschluss für externe Antenne)	**26**
Telefonmodem + Impulseingänge + Daten (*Erfordern Kopfmodul 67-06*)	**03**
M-Bus + Impulseingänge (*Erfordern Kopfmodul 67-06*)	**04**
M-Bus + Impulseingänge (*Erfordern Kopfmodul 67-06*)	**08**
Funk- + Impulseingänge (integrierte Antenne) (*Erfordern Kopfmodul 67-06*)	**0A**
Funk- + Impulseingänge (Anschluss für externe Antenne) (*Erfordern Kopfmodul 67-06*)	**0B**

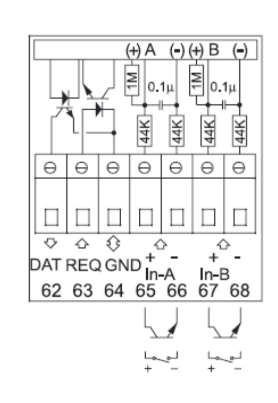
10.2.1 Daten-/Impulseingänge (67-00-10)

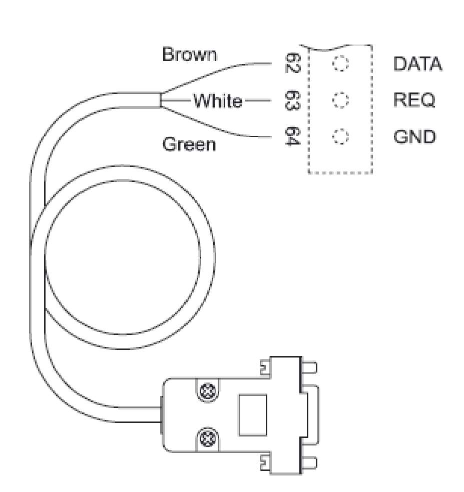
Das Modul verfügt über einen galvanisch getrennten Dateneingang mit KMP-Protokoll. Der Datenausgang bietet eine Anschlussmöglichkeit für externe Kommunikationseinheiten oder für Leitungen für die Übertragung von Daten, die nicht über die optische Schnittstelle auf der Vorderseite des Zählers ausgelesen werden können.

Für die Funktion der Impulseingänge siehe Abschnitt 7.3 Impulseingänge VA und VB.

66-CDE ⇒ MC 601	Wenn das Kopfmodul Typ 67-06 verwendet wird, ist der Dateneingang kompatibel mit den Basisfunktionen von MULTICAL® 66-C wie z.B. /#1, /#2, /#3, /#5, /#B, /#C, /#E, /#K, /#N.

Das Modul enthält einen Datenanschluss, der z.B. für einen externen Auslesestecker verwendet werden kann, der für die tragbaren Geräte von Kamstrup ausgelegt wurde, bzw. für eine feste Verdrahtung mit dem PC vorgesehen ist.
Der Datenanschluss ist galvanisch mit Optokopplern isoliert, was dazu führt, dass Datenkabel vom Typ 66-99-105 oder 66-99-106 verwendet werden müssen, um das Signal an das RS232-Niveau anzupassen, die für PC´s und die tragbaren Geräte von Kamstrup geeignet sind.
Siehe Kapitel 11. Datenkommunikation für Informationen über Zeichenfolgen und Protokolle. Falls der Computer nicht über einen Com-Port verfügt, kann auch ein Datenkabel vom Typ 66-99-098 verwendet werden.

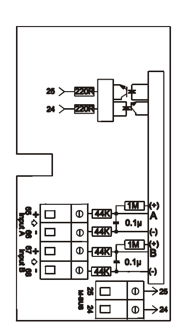




10.2.2 M-Bus + Impulseingänge (67-00-20)

Das M-Bus-Modul wird über das M-Bus-Netz versorgt und ist unabhängig von der Versorgung des Zählers. Der M-Bus und die Wärmezähler kommunizieren in beide Richtungen über Optokoppler, so dass der M-Bus und der Zähler galvanisch getrennt sind. Das Modul unterstützt die primäre, sekundäre und erweiterte sekundäre Adresse.

Das M-Bus-Modul hat zwei zusätzliche Eingänge. Für die Funktion der Impulseingänge siehe Abschnitt 7.3 Impulseingänge VA und VB.



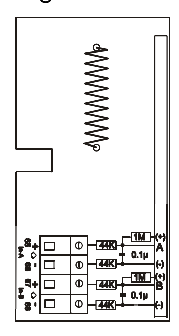
10.2.3 Radio Router + Impulseingänge (67-00-21)

Das Funkmodul wird standardmäßig zur drahtlosen Kommunikation über gebührenfreie Funkfrequenzen geliefert. Es kann aberauch für andere, nicht-gebührenfreie Frequenzen geliefert werden.

Das Funkmodul ist als Teil eines Kamstrup Funknetzwerkes konzipiert, in dem die Daten automatisch über die Netzwerkkomponente RF Router und RF Concentrator in das Computersystem übermittelt werden.

Das Funkmodul hat zwei zusätzliche Eingänge. Für die Funktion der Impulseingänge siehe Abschnitt 7.3 Impulseingänge VA und VB.

Das RadioRouter Modul (67-00-21) muss Netzversorgt sein.

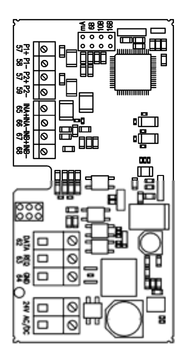


10.2.4 Prog. Datalogger + RTC + 4...20 mA Eingänge + Impulseingänge (67-00-22)

Das Modul wird immer mit Anschlussmöglichkeiten für 2 Drucktransmitter an den Terminals 57, 58 und 59 ausgeliefert und kann auf das Ablesen des Durchflusses oder auf Druckbereiche von 6, 10 oder 16 Bar eingestellt werden.

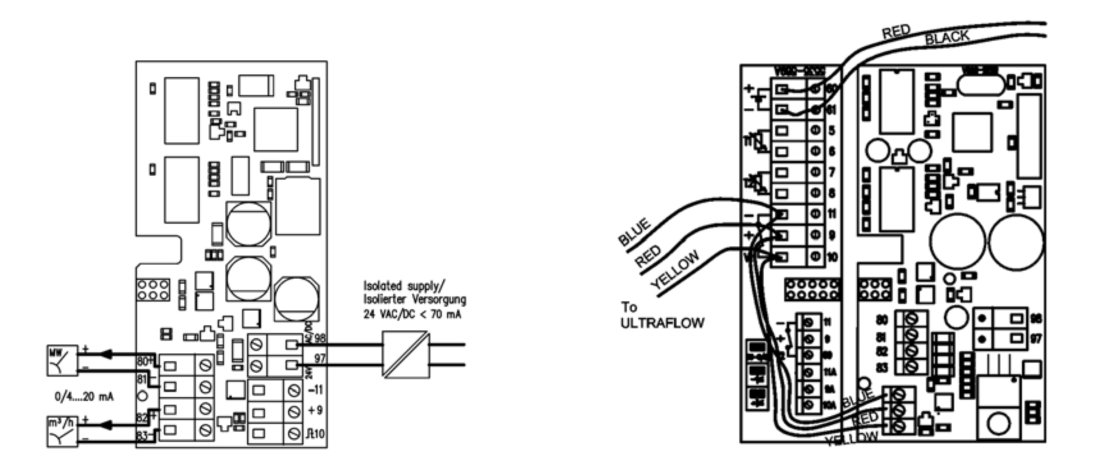
Das Modul ist für die Fernablesung vorbereitet, wobei die Daten vom Zähler/Modul mittels eines angeschlossenen externen GSM/GPRS-Modems an den Terminals 62, 63 und 64 an die Systemsoftware übertragen werden.

Das Modul verfügt außerdem über 2 zusätzliche Impulseingänge, siehe Kapitel 7.3: Impulseingänge VA und VB bzgl. der Funktion. Das Modul muss immer mit einer Spannung von 24 V AC versorgt werden.



10.2.5 0/4…20 mA Ausgänge (67-00-23)

Das Modul hat zwei aktive analoge Ausgänge, die beide auf 0…20 mA oder 4…20 mA konfiguriert werden können. Weiterhin können die Ausgänge auf einen gewünschten Messwert (Leistung, Durchfluss oder Temperatur) sowie auf eine gewünschte Skalierung konfiguriert werden.



Das Modul muss im MULTICAL® 601 montiert werden. Es kann nicht separat, zusammen mit dem Durchflusssensor verwendet werden.
Die Konfiguration wird mittels dem ”Bottom Module“-Menü im METERTOOL vorgenommen.

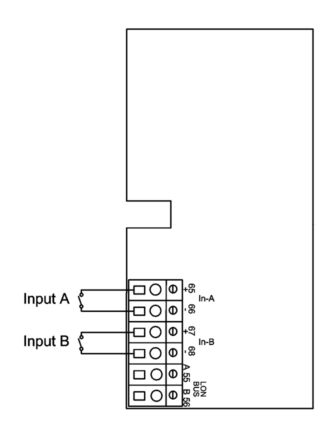
10.2.6 LonWorks, FTT-10A + Impulseingänge (67-00-24)

Das LonWorks-Modul dient zur Datenübertragung von MULTICAL 601® entweder für Datenauslesung oder für Steuerungszwecke über das LON-Netz.

Für die Funktion der Impulseingänge siehe Abschnitt 7.3 Impulseingänge VA und VB. Das Modul muss mit 24 VAC spannungsversorgt sein.

Eine Liste der Netzwerkalternativen (SNVT) sowie weitere Informationen über die LonWorks siehe Datenblatt 5810-510. Englischsprachige Version 5810-511, deutschsprachige Version 5810-512.
Für Informationen über die Installation siehe Installationsanleitung 5512-396.



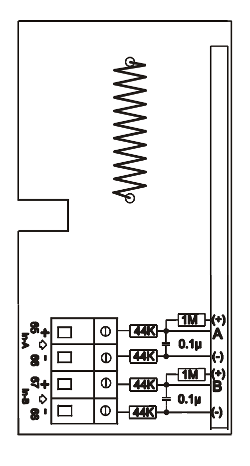


10.2.7 Funk + Impulseingänge (67-00-25/26)

Das Funkmodul wird standardmäßig zur drahtlosen Kommunikation über gebührenfreie Funkfrequenzen geliefert. Es kann aberauch für andere, nicht-gebührenfreie Frequenzen geliefert werden.

Das Funkmodul ist als Teil des Kamstrup Funknetzwerkes konzipiert, in dem die ausgelesenen Daten automatisch über die Netzwerkkomponenten RF Router und RF Concentrator in das Rechnersystem übertragen werden.

Das Funkmodul hat zwei zusätzliche Eingänge. Für die Funktion der Impulseingänge siehe Abschnitt 7.3 Impulseingänge VA und VB.

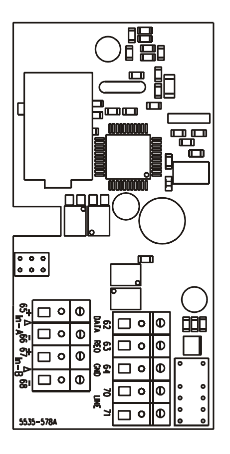


67-00-25: Interne Antenne

67-00-26: Externe Antennenverbindung

10.2.8 Telefonmodem + Impulseingänge + Daten (67-00-03)

Das Modemmodul ermöglicht eine Fernauslesung von Wärmezählern über eine DTMF-Telefonleitung. Das Modemmodul hat zwei zusätzliche Eingänge. Für die Funktion der Impulseingänge siehe Abschnitt 7.3 Impulseingänge VA und VB.



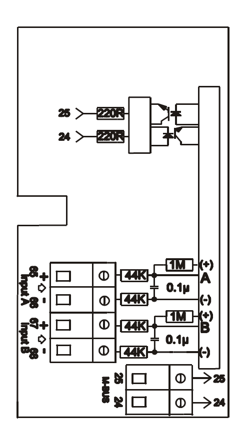
Achtung! Das Modem ist nicht für neue Projekte zu empfehlen und sollte nur als Lösung für bestehende Installationen verwendet werden.

Achtung! Das Kopf Modul Typ 67-06 ist Voraussetzung.

10.2.9 M-Bus/Impulseingänge (67-00-04/08)

Das M-Bus-Modul wird über das M-Bus-Netz versorgt und ist unabhängig von der Versorgung des Zählers. Der M-Bus und der Wärmezähler kommunizieren in beide Richtungen über Optokoppler, so dass der M-Bus und der Zähler galvanisch getrennt sind.

Das M-Bus-Modul hat zwei zusätzliche Eingänge. Für die Funktion der Impulseingänge siehe Abschnitt 7.3 Impulseingänge VA und VB.



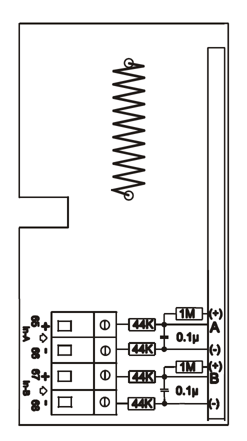
Achtung! Voraussetzung ist das Kopfmodul Typ 67-06

10.2.10 Funk + Impulseingänge (67-00-0A/0B)

Das Funkmodul wird standardmäßig zur drahtlosen Kommunikation über gebührenfreie Funkfrequenzen geliefert. Es kann aberauch für andere, nicht-gebührenfreie Frequenzen geliefert werden.

Das Funkmodul ist als Teil des Kamstrup Funknetzwerkes konzipiert, in dem die ausgelesenen Daten automatisch über die Netzwerkkomponenten RF Router und RF Concentrator in das Rechnersystem übertragen werden.

Das Funkmodul hat zwei zusätzliche Eingänge. Für die Funktion der Impulseingänge siehe Abschnitt 7.3 Impulseingänge VA und VB.



67-00-0A: Interne Antenne

67-00-0B: Externe Antennenverbindung

Achtung! Voraussetzung hierfür ist das Kopfmodul Typ 67-06

10.3 Nachrüstung mit Modulen

Sowohl Kopf- als auch Bodenmodule für MULTICAL® 601 können separat zur Nachrüstung bestellt werden. Die Module werden im Werk konfiguriert und sind fertig für die Installation. Jedoch erfordern einige Module eine individuelle Konfigurierung nach der Installation, die mit METERTOOL durchgeführt werden kann.

Kopfmodul		Mögliche Konfigurierung nach Installation
RTC (Echtzeituhr)	1	Einstellung der Uhr
RTC + ΔEnergieberechnung + Stundendatenlogger	2	Einstellung der Uhr
RTC + PQ- oder Δt-Begrenzer + Stundendatenlogger	3	Einstellung der Uhr Magnifikation????/ Vergrösserung, Hysterese und eventuelle Durchflussabschaltung müssen während der Inbetriebnahme eingestellt werden.??? Alle Parameter und Grenzwerte können mit METERTOOL geändert werden
RTC + Datenausgang + Stundendatenlogger	5	Einstellung der Uhr
RTC + 66-C Kompatibilität + Impulsausgänge (CE und CV)	6	Einstellung der Uhr Die Telefonnummern für die DTMF-Modemen werden mit METERTOOL eingestellt
RTC + M-Bus	7	Einstellung der Uhr Primäre und sekundäre M-Bus-Adressen können mit METERTOOL oder mit M-Bus geändert werden. Außerdem können Monatsloggerdaten statt Jahresloggerdaten mit Hilfe von M-Bus ausgewählt werden
RTC + 2 Impulsausgänge für CE und CV + Stunden-Datenlogger	8	Einstellung der Uhr Konfiguration der Impulsausgänge. (Wird nach den Wünschen des Kunden konfiguriert und geliefert)
RTC + ΔVolumen + Stundendatenlogger	9	Einstellung der Uhr
RTC + 2 Impulsausgänge für CE und CV + Stunden-Datenlogger + Scheduler	A	Einstellung der Uhr. Konfiguration der Impulsausgänge.
RTC + 2 Impulsausgänge für CE und CV + prog. Datalogger	B	Einstellung der Uhr. Konfiguration der Impulsausgänge.

Bodenmodul		
Daten- + Impulseingänge	10	Impulswerte von VA und VB werden mit METERTOOL geändert
M-Bus + Impulseingänge	20	Impulswerte von VA und VB werden mit METERTOOL geändert Primäre und sekundäre M-Bus-Adressen können mit METERTOOL oder mit M-Bus geändert werden. Außerdem können Monatsloggerdaten statt Jahresloggerdaten mit M-Bus ausgewählt werden
RF Router + Impulseingänge	21	Impulswerte von VA und VB werden mit METERTOOL geändert
Prog. Datalogger + RTC + 4…20 mA Eingänge + Impulseingänge	22	Einstellung der Uhr. Impulswert für VA und VB wird mit METERTOOL geändert.
0/4…20 mA Ausgänge	23	Die Konfigurationsdaten für das Rechenwerk werden bei nachträglicher Montage mit dem METERTOOL programmiert. Außerdem können alle Parameter mit METERTOOL geändert werden
LonWorks, FTT-10A/Impulseingänge	24	Impulswerte von VA und VB werden mit METERTOOL geändert. Alle anderen Konfigurationen mit LonWorks
Funk- + Impulseingänge (integrierte Antenne)	25	Impulswerte von VA und VB werden mit METERTOOL geändert
Radio + pulse inputs (external Antenna)	26	Impulswerte von VA und VB werden mit METERTOOL geändert

11 Datenkommunikation

11.1 MULTICAL® 601 Datenprotokoll

Die interne Datenkommunikation von MULTICAL® 601 basiert auf dem integrierten Kamstrup Meter Protocol (KMP), das eine schnelle und flexible Datenauslesung ermöglicht und auch für zukünftige Anforderungen die geforderte Zuverlässigkeit bietet.

Das KMP-Protokoll ist Bestandteil aller Kamstrup-Verbrauchszähler, die 2006 oder später auf den Markt kommen. Das Protokoll wird bei der optischen Kommunikation sowie bei der Kommunikation über die Stifte zum Bodenmodul verwendet. Bodenmodule mit einer z.B. M-Bus-Schnittstelle verwenden intern das KMP-Protokoll und extern das M-Bus-Protokoll.

Das KMP-Protokoll ist für eine Punkt-zu-Punkt-Kommunikation in einem Master/Slave-System (Bus-System, wenn erforderlich) konzipiert und wird zur Datenauslesung bei Kamstrup-Wärmezählern eingesetzt.

Programmier- und Parameterschutz
Die Programmierung des Zählers wird in einem ROM gespeichert und kann danach weder absichtlich noch versehentlich geändert werden. Die eichpflichtigen Parameter können nicht über die Datenkommunikation geändert werden, ohne das Eichsiegel zu brechen und die „Totalprogrammiersperre“ kurzzuschließen.

Softwarekonformität
Die Kontrollsumme der Software (basierend auf CRC16) kann über die Datenkommunikation und auf der Anzeige geprüft werden.

Integrität und Authentizität der Daten
Alle Datenparameter enthalten den Typ, die Messeinheit, den Skalierungsfaktor und die CRC16- Kontrollsumme.
Jeder Zähler hat eine individuelle Identifikationsnummer.

In der Kommunikation zwischen Master und Slave werden zwei verschiedene Formate verwendet. Entweder ein Datenübertragungsblock oder eine Empfangsbestätigung, sog. application acknowledge.

- Abfrage von Master an Slave findet immer mit einem Datenübertragungsblock statt.
- Antwort von Slave an Master entweder mit einem Datenübertragungsblock oder mit einer Empfangsbestätigung.

Der Datenübertragungsblock basiert auf dem OSI-Modell, wobei die Bitübertragungsschicht, die Sicherungsschicht und die Anwendungsschicht verwendet werden.

<table>
<tr><td>Anzahl Bytes in jedem Feld</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0-?</td><td>2</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Feldbeschreibung</td><td>Startbyte</td><td>Zieladresse</td><td>CID</td><td>Daten</td><td>CRC</td><td>Stopbyte</td></tr>
<tr><td>OSI-Schicht</td><td></td><td></td><td colspan="2">Anwendungsschicht</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="4">Sicherungsschicht</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="6">Bitübertragungsschicht</td></tr>
</table>

Das Protokoll basiert auf einer seriell asynchronen halbduplex Kommunikation mit dem Setup: 8 Datenbits, keine Parität und 2 Stopbits. Die Datenbitrate beträgt 1200 oder 2400 baud. CRC16 wird sowohl bei der Abfrage als auch bei der Antwort verwendet.

Die Daten werden Byte für Byte in einem binären Datenformat übertragen, in dem die acht Datenbits einem Byte Daten entsprechen.

„Byte Stuffing“ wird zur Erweiterung der Datendomäne verwendet.

11.1.1 MULTICAL® 601 Register-Identifikationsnummern

ID	Register	Beschreibung
1003	Datum	Aktuelles Datum (YYMMDD)
60	E1	Energieregister 1: Wärmeenergie
94	E2	Energieregister 2: Kontrollenergie
63	E3	Energieregister 3: Kälteenergie
61	E4	Energieregister 4: Vorlaufenergie
62	E5	Energieregister 5: Rücklaufenergie
95	E6	Energieregister 6: Leitungswasserenergie
96	E7	Energieregister 7: Wärmeenergie Y
97	E8	Energieregister 8: [m^3 • T1]
110	E9	Energieregister 9: [m^3 • T2]
64	TA2	Tarifregister 2
65	TA3	Tarifregister 3
68	V1	Volumenregister V1
69	V2	Volumenregister V2
84	VA	Eingangsregister VA
85	VB	Eingangsregister VB
72	M1	Masseregister V1
73	M2	Masseregister V2
1004	HR	Betriebsstundenzähler
113	INFOEVENT	Info-Ereignis-Zähler
1002	CLOCK	Aktuelle Zeit (hhmmss)
99	INFO	Info-Code-Register, aktuell
86	T1	Aktuelle Vorlauftemperatur
87	T2	Aktuelle Rücklauftemperatur
88	T3	Aktuelle Temperatur T3
122	T4	Aktuelle Temperatur T4
89	T1-T2	Aktuelle Temperaturdifferenz
91	P1	Druck im Vorlauf
92	P2	Druck im Rücklauf
74	FLOW1	Aktueller Durchfluss im Vorlauf
75	FLOW2	Aktueller Durchfluss im Rücklauf
80	EFFEKT1	Aktuelle Leistung, berechnet auf der Basis von V1-T1-T2
123	MAX FLOW1DATE/ÅR	Datum für max. Wert im aktuellen Jahr
124	MAX FLOW1/ÅR	Max. Wert im aktuellen Jahr
125	MIN FLOW1DATE/ÅR	Datum für min. Wert im aktuellen Jahr
126	MIN FLOW1DATE/ÅR	Min. Wert im aktuellen Jahr
127	MAX EFFEKT1DATE/ÅR	Datum für max. Wert im aktuellen Jahr
128	MAX EFFEKT1/ÅR	Max. Wert im aktuellen Jahr
129	MIN EFFEKT1DATE/ÅR	Datum für min. Wert im aktuellen Jahr
130	MAX EFFEKT1/ÅR	Min. Wert im aktuellen Jahr
138	MAX FLOW1DATE/MÅNED	Datum für max. Wert im aktuellen Jahr
139	MAX FLOW1/MÅNED	Max. Wert im aktuellen Jahr
140	MIN FLOW1DATE/MÅNED	Datum für min. Wert im aktuellen Monat
141	MIN FLOW1DATE/MÅNED	Min. Wert im aktuellen Monat
142	MAX EFFEKT1DATE/MÅNED	Datum für max. Wert im aktuellen Monat
143	MAX EFFEKT1/MÅNED	Max. Wert im aktuellen Monat
144	MIN EFFEKT1DATE/MÅNED	Datum für min. Wert im aktuellen Monat
145	MIN EFFEKT1/MÅNED	Min. Wert im aktuellen Monat
146	AVR T1/ÅR	Aktueller Jahresdurchschnitt T1
147	AVR T1/ÅR	Aktueller Jahresdurchschnitt T2
149	AVR T1/MÅNED	Aktueller Monatsdurchschnitt T1
150	AVR T2/MÅNED	Aktueller Monatsdurchschnitt T2
66	TL2	Tarifgrenze 2
67	TL3	Tarifgrenze 3
98	XDAY	Stichtag (Auslesedatum)
152	PROG NO	Programmierungs-Nr. ABCCCCCC
153	CONFIG NO 1	Konfigurations-Nr. DDDEE
168	CONFIG NO 2	Konfigurations-Nr. FFGGMN
1001	SERIE NO	Seriennummer (eine individuelle Zähler-Identifikationsnummer)
112	METER NO 2	Kunden-Nr. (die 8 wichtigsten Ziffern)
1010	METER NO 1	Kunden-Nr. (8 weniger wichtige Ziffern)
114	METER NO VA	Zählernummer VA
104	METER NO VB	Zählernummer VB
1005	METER TYPE	Softwareausgabe
154	CHECK SUM 1	Software-Kontrollsumme
155	HIGH RES	Hochauflösendes Energieregister für Prüfzwecke
157	TOPMODUL ID	Identifikationsnummer Kopfmodul
158	BOTMODUL ID	Identifikationsnummer Bodenmodul

11.1.2 Offenes Datenprotokoll

Unternehmen, die ihre eigenen Kommunikationstreiber für das KMP-Protokoll entwickeln möchten, können ein Demonstrationsprogramm mit offenem Quellcode in C# (.net basiert), sowie eine detaillierte Protokollbeschreibung (in Englisch) anfordern.

11.2 MULTICAL® 66-CDE kompatible Daten

Wie oben beschrieben unterscheidet sich das Datenprotokoll von MULTICAL® 601 erheblich von den von MULTICAL® 66-CDE gelesenen Datensätzen.

Es ist jedoch möglich, einige Module von MULTICAL® 66-CDE auch in MULTICAL® 601 zu verwenden, wenn gleichzeitig das Kopfmodul 67-06 eingesetzt wird:

MULTICAL 601®	Type 67-	□	□	□□	□	□	□	□	□□
Kopfmodul									
RTC + 66-C Kompatibilität + Impulsausgänge (CE und CV)			**6**						

MULTICAL 601®	Type 67-	□	□	□□	□	□	□	□	□□
Bodenmodul									
Telefonmodem + Impulseingänge + Daten		*Erfordern Kopfmodul 67-x6*		**03**					
M-Bus + Impulseingänge				**04**					
M-Bus + Impulseingänge				**08**					
Funk- + Impulseingänge (integrierte Antenne)				**0A**					
Funk- + Impulseingänge (Anschluss für externe Antenne)				**0B**					

Wenn das Kopfmodul Typ 67-06 in MULTICAL® 601 eingesetzt ist, sind die folgenden Datensätze über das Bodenmodul möglich:

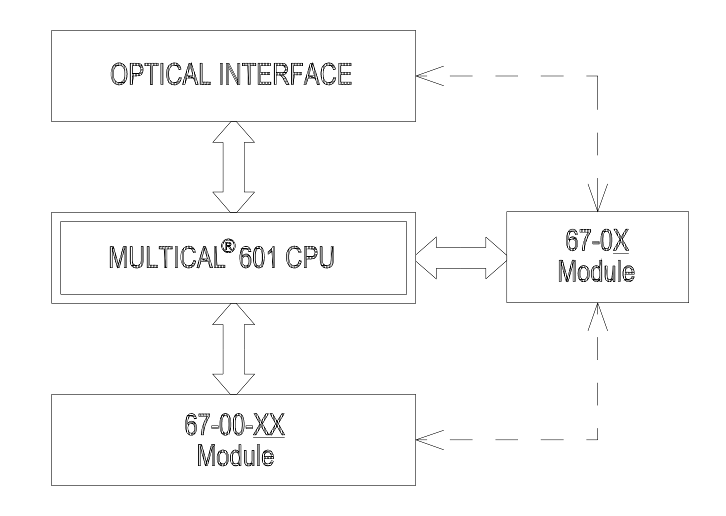
/#1, /#2, /#3, /#5, /#B, /#C, /#E, /#K, /#N

Bei Datensätzen /#2 muss jedoch 0000000 statt DDEFFGG eingegeben werden, da die Konfigurationsnummer in MULTICAL® 601 und MULTICAL® 66-CDE nicht übereinstimmt.

66-CDE ⇒ MC 601	MULTICAL® 601 unterstützt nicht die optische Datenauslesung gemäß EN 61107/IEC 1107.

11.3 MC 601 Kommunikationspfade

Eine direkte Kommunikation, wie unten abgebildet, ist möglich. Durch die Zieladressen kann die Datenkommunikation zwischen den Modulen und dem Rechenwerk intern geroutet werden.



12 Kalibrierung und Eichung

12.1 Hochauflösende Energianzeige

Tritt beim Prüfen und Eichen der Bedarf einer hochauflösenden Auslesung der Energie auf, kann sie wie folgt erreicht werden:

- Das Rechenwerksoberteil vom Bodenstück abheben, bis die Anzeige erlischt.
- Das Oberteil wieder auf das Bodenstück stecken und beide Drucktasten gleichzeitig so lange drücken, bis die Anzeige wieder aktiviert ist.
- Die Anzeige zeigt jetzt die Energie mit einer 0,1 [Wh] Auflösung, bis eine der Drucktasten betätigt wird.



Im Beispiel zeigt die Anzeige 345,4 [Wh] und entspricht der kumulierten Energie bei einer Vorlauftemperatur von 43,00°C, Rücklauftemperatur von 40,00°C und einem Rücklaufvolumen von 0,1 m^3.
Die hochauflösende Kumulierung der Energie wird in Wh bei einer Volumenauflösung von 0,01 m^3 (qp 1,5 m^3/h) angezeigt.
Bei größeren Zählern muss die angezeigte Energie mit 10 oder 100 multipliziert werden.

m^3	Wh
0,001	x 0.1
0,01	**x 1**
0,1	x 10
1	x 100

Die hochauflösende Energie kann sowohl für Wärmeenergie (E1) als auch für Kälteenergie (E3) verwendet werden.

Anmerkung: Der Stundenzähler und der Info-Ereignis-Zähler werden immer zurückgestellt, wenn HighRes durch das gleichzeitige Drücken der beiden Drucktasten im Zusammenhang mit der Rückstellung aktiviert wird.

12.1.1 Datenauslesung der hochauflösenden Energie

Das Auslesen des Registers „HighRes“ ist mit dem ID = 155 möglich.

Unabhängig von der Zählergröße zeigt der ausgelesene Wert die korrekte Messeinheit und den korrekten Wert.

12.2 Pulse Interface

Beim testen und bei der Verifikation des MULTICAL® 601, bei der hochauflösende Energieimpulse benötigt werden, kann ein Verifikationsadapter vom Typ 66-99-275 verwendet werden, das im Bereich des Bodenmoduls platziert werden kann.

Das Impulsinterface holt alle 7 Sek. serielle Daten vom MULTICAL® 601 und konvertiert diese hochauflösenden Daten in der identischen Auflösung wie das hochauflösende Register des Displays (siehe Kapitel 12.1) in hochauflösende Energieimpulse.

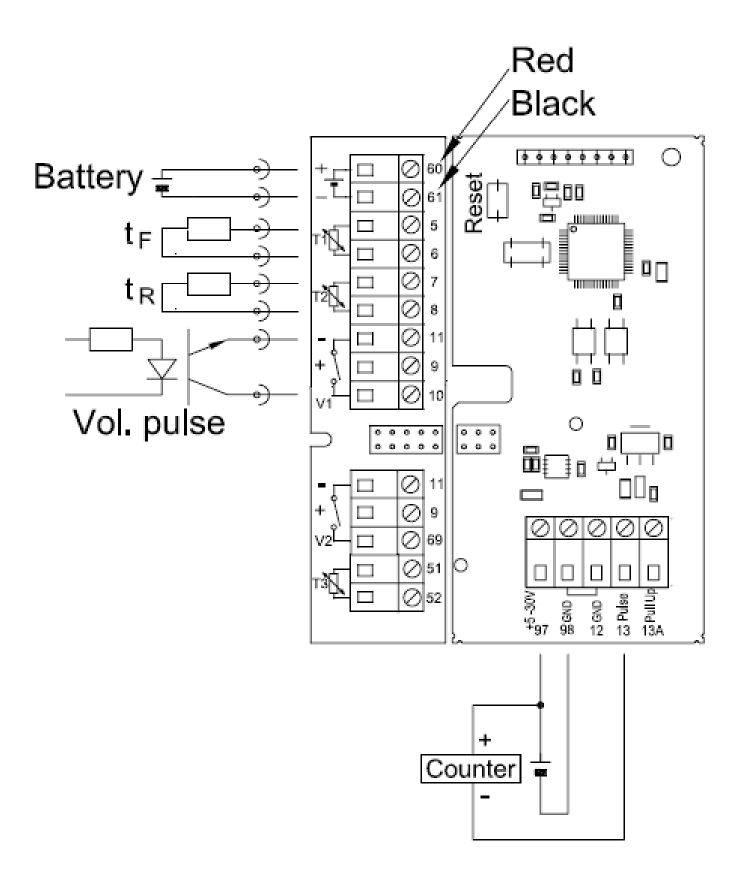
Das Impulsinterface muss über Klemme 97-98 von einer externen Stromversorgung mit 5...30 V-DC mit einem Stromverbrauch von 5 mA versorgt werden.

Die hochauflösenden Energieimpulse werden als Open Collector Signal über Klemme 13-12 gesendet, während ein interner Pull-Up Widerstand mit 10 kOhm an der externen Impulsversorgung über Klemme 13A angeschlossen werden kann.

12.2.1 Messgerätetypen

Das Impulsinterface vom Typ 5550-888 kann bei der Verifikation der nachfolgenden 4 Varianten des MULTICAL® 601 verwendet werden, wenn die korrekte Schaltungsplatte für den Anschluss, bzw. wenn Temperatursensoren/Simulatoren und Durchflusssensoren/Simulator korrekt angeschlossen werden.

Messgerätetyp	67-A	67-B	67-C	67-D
Schaltungskarte - Anschluss	5550-492	5550-568	5550-492	5550-732
Sensortyp	Pt100, 2- Leiter	Pt500, 4- Leiter	Pt500, 2- Leiter	Pt500, 4- Leiter
Volumeneingang	ULTRAFLOW® (11-9-10) oder Reed-Kontakt (11-10)			24 V pulses (10B-11B)



Impulsinterface 5550-888 (rechts) mit Schaltungskarte für den Anschluss - 5550-492 (links)

12.2.2 Technische Daten

Stromversorgung (97-98): 5…30 V DC

Stromverbrauch: Max. 5 mA

Volumensimulation: Max. 128 Hz für CCC=1xx (ULTRAFLOW®)

Max. 1 Hz für CCC=0xx (Reed-Kontakt)

HF-Energieausgang (13-12): Open collector, 5…30 V DC max. 15 mA

Impulsfrequenz (13-12): Max. 32 kHz als Burst per Integration

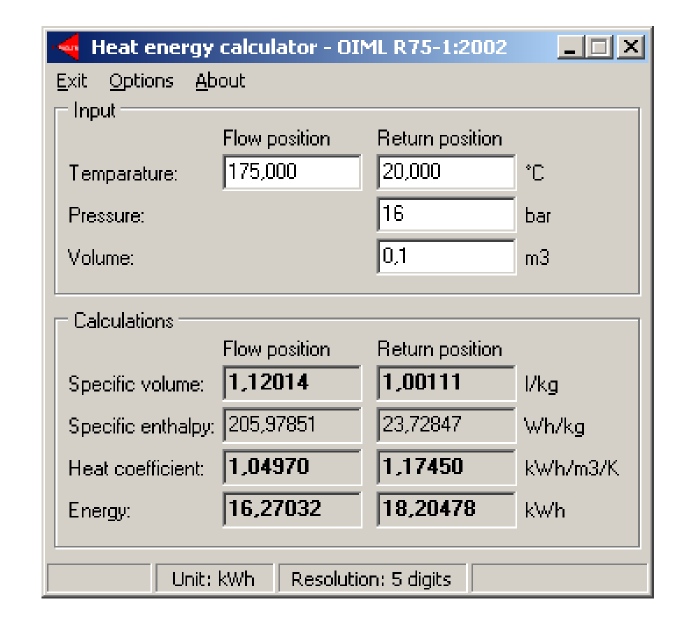
Dataintervall: Ca. 7 Sek.

Time-out bei fehlenden Daten: Ca. 35 Sek.

12.3 Berechnung der „wahren Energie“

Bei der Prüfung und Eichung wird die Energieberechnung des Zählers mit der „wahren Energie“, die gemäß der Formel in EN 1434-1:2004 oder OIML R75:2002 berechnet wird, verglichen.

Das Kamstrup Computerprogramm METERTOOL bietet einen geeigneten Energierechner:



Die folgende Tabelle gibt die konventionelle wahre Energie an den häufigsten Eichungspunkten an.

T1 [°C]	T2 [°C]	ΔΘ [K]	Vorlauf [Wh/0,1 m³]	Rücklauf [Wh/0,1 m³]
42	40	2	230,11	230,29
43	40	3	345,02	345,43
53	50	3	343,62	344,11
50	40	10	1146,70	1151,55
70	50	20	2272,03	2295,86
80	60	20	2261,08	2287,57
160	40	120	12793,12	13988,44
160	20	140	14900,00	16390,83
175	20	155	16270,32	18204,78

13 METERTOOL für MULTICAL® 601

13.1 Einführung

METERTOOL für MULTICAL®601 besteht aus zwei separaten Programmen:

"METERTOOL MULTICAL®601" ist eine Software zur Konfiguration und Kalibrierung/Eichung von MULTICAL®601 (Bestell-Nr. 66-99-704).

"LogView MULTICAL®601" zur Speicherung der Datenauslesungen und Speicherintervallen. Die ausgelesenen Daten können für Analysen- und Diagnostik-Tests von Wärmeanlagen verwendet werden. Die Daten können als Tabellen oder Gafiken dargestellt und direkt in "Windows Office Excell" exportiert werden (Bestell-Nr. 66-99-705).

13.1.1 Systemvoraussetzungen

METERTOOL/LogView fordert mindestens Windows 2000 SP3, Windows XP SP2 oder höher sowie Explorer 5.01.

Mindestforderungen:	Pentium III oder entsprechend	**Empfohlen:**	Pentium 4 oder entsprechend
	256 MB RAM		512 MB RAM
	1 GB HD		10 GB HD
	Displayauflösung 1024 X 768		
	USB und CD-ROM-Laufwerk		
	Drucker angeschlossen		

Zur Durchführung der Installation der Programme sind Administratorrechte erforderlich. Die Programme müssen unter dem Konto installiert werden, von dem aus die Programme genutzt werden sollen.

13.1.2 Schnittstellen

Die folgenden Schnittstellen sind verfügbar:

Eichgerät	Typ	66-99-399	Eichung/Kalibrierung von 67-C (2-Leiter/Pt500) und gesamte/teilweise Neukonfiguration
Eichgerät	Typ	66-99-398	Eichung/Kalibrierung von 67-B/D(4-Leiter/Pt500) und gesamte/teilweise Neukonfiguration
Eichgerät	Typ	66-99-397	Eichung/Kalibrierung von 67-A (2-Leiter/Pt100) und gesamte/teilweise Neukonfiguration
Programmierkonsole	Typ	S-7590-014	Gesamte/teilweise Neukonfiguration
Interface-Kabel mit USB-Stecker	Typ	66-99-099	Teilweise Neukonfiguration
Optischer Lesekopf	Typ	66-99-102	Teilweise Neukonfiguration
Optischer Lesekopf mit USB-Kabel	Typ	66-99-098	Teilweise Neukonfigurationreconfiguration durch das Modul

Bei Verwendung von Ausrüstung mittels Kamstrup USB, müssen zuvor USB-Treiber installiert werden.

13.1.3 Installation

Überprüfen Sie, dass die Systemvoraussetzungen vorhanden sind.
Vor dem Starten der Installation schließen Sie alle anderen offenen Programme.
Legen Sie die CD in das Laufwerk und folgen Sie den Programm-Anweisungen während den Installationen.

Wenn die Installation abgeschlossen ist, das Icon "METERTOOL MULTICAL®601" und/oder "LogView MULTICAL®601" erscheint vom Menu "start" und als einen Link auf der Anzeige. Um das gewünschte Programm zu starten, doppelklicken Sie auf dem Link oder dem Icon.

13.2 METERTOOL MULTICAL® 601

13.2.1 Allgemeine Beschreibung

Es ist wichtig, die Funktionen des Zählers zu kennen, bevor Sie das Programm starten.

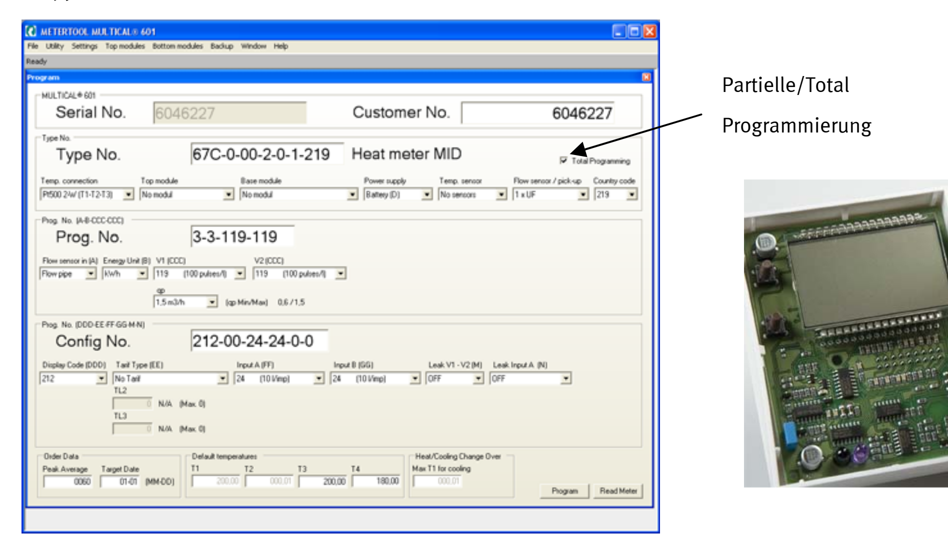
Es gibt zwei Programmierungsmöglichkeiten ”Partial programming” (teilweise Programmierung) und ”Total programming” (gesamte Programmierung).

”Partial programming” (teilweise Programmierung) erlaubt nicht das Ändern der Kodierung, die für die Energiekalkulation, z. B. die Typennummer und die Programm-Nummer wichtig ist.

”Total programming” (teilweise Programmierung) ermöglicht das Ändern der restlichen Werte. Die Programmierung ist nur dann möglich, falls die interne Programmierungssperre geschlossen ist (Kurzschluss-Spezialwerkzeug 66-99-278).

Es ist nicht möglich, die Seriennummer zu ändern, da es sich um eine einmalige Nummer handelt, die dem Zähler in der Produktion zugeteilt wird.

”V2(CCC)”, ”T1”, ”T2” und ”Max T1 for cooling” können unwirksam gemacht werden, je nach dem betreffenden Zählertyp.



Was die meisten Kodierungsnummern betrifft, ist das Programm selbsterklärend (siehe den Text in den ”combo-boxes”), weitere Einzelheiten finden Sie in den entsprechenden Abschnitten der Technischen Beschreibung.

13.2.2 File

Das Menu ”File” beinhaltet die Druckereinstellungen sowie Druckmöglichkeiten von neuen Zählerschildern oder Testzertifikaten.

Exit Schließen von METERTOOL

Certificate Leitet das Drucken vom Testzertifikat ein

Print Label Leitet das Drucken vom Zählerschild ein

Select Label Printer Druckereinstellung

13.2.3 Utility

Das Menu ”Utility” beinhaltet folgende Konfigurationen und Testpunkte:

Configuration Die während der Auslesung und der Programmierung verwendete Übersicht (siehe Beispiel oben)

Preset VA/VB Stellt die Registerwerte von den zwei zusätzlichen Impulseingängen für Wasser- und Stromzähler

Time/Date Übertragung von Datum und Zeit in das MULTICAL®601-Rechenwerk und das Kopfmodul

Reset Die normale Rückstellung, d.h. die Rückstellung von Datenloggern und die totale Rückstellung

Meter Type Liest den Zählertyp, die Softwarerevision und die CRC-Kontrollsumme aus

Verification Siehe den Abschnitt **13.3** Kalibrierung/Eichung

13.2.4 Settings (Einstellungen)

Comport Die Einstellungen der Schnittstelle vom Rechner/von der Ausrüstung.

Verification unit settings Eingang und Pflege der Eichdaten von der angeschlossenen Eicheinheit.
Siehe den Abschnitt 13.3 Kalibrierung/Eichung mit METERTOOL MULTICAL®601.

Verification unit calibration Wird zum Wechsel zwischen den Temperatursetpunkten während der Kalibrierung verwendet.

13.2.5 Top modules

Das Menu ”Top modules” beinhaltet die Identifikation sowie die Konfiguration des in MULTICAL® eingebauten Kopfmoduls.

Die Kopfmodulen und die Konfigurationsmöglichkeiten sind im Abschnitt **10. Kopfmodule** beschrieben.

Achtung! Der Kopfmodul 67-01 kann nicht identifiziert werden, da es sich über keine Identifikation verfügt, die von MULTICAL®601 ausgelesen werden kann.

13.2.6 Bodenmodul

Das Menü „Bottom Modules“ wird zur Konfiguration der Bodenmoduldaten verwendet. Siehe Kapitel 10.2 Bodenmodule.

13.2.7 Backup

Wird zum Export/Import eines Backups mit den gespeicherten Verifikationsdaten verwendet.

13.2.8 Windows

Mit dieser Funktion können Sie zwischen den im Programm offenen Dialogfenstern schalten.

13.2.9 Help

Output Öffnet den Kommunikationslogger, der bei der Fehlersuche im Programm verwendet wird.

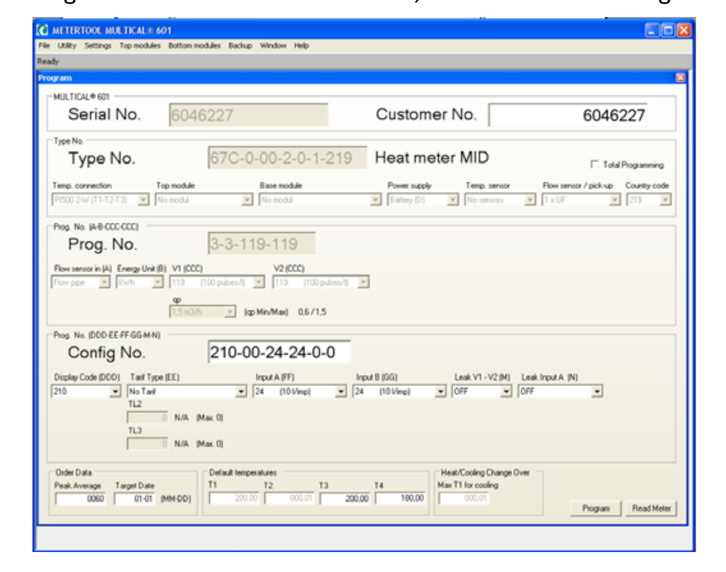
Contact E-Mail-Adresse für die Registrierung als METERTOOL-Anwender sowie für die Abfrage der METERTOOL betreffenden Themen.

About Enthält Programm-Nummern und Revisionen der verschiedenen Komponenten der installierten Version. Bei E-Mail-Anfragen zu Fehlerberichten von METERTOOL bitten wir, uns einen Bildschirmausdruck von ”About” zu senden.

13.2.10 Application

Um das Programm zu starten, auf den Link oder das Icon doppelklicken.

Um die Konfiguration des Zählers zu starten, aktivieren Sie ”Configuration” unter ”Utility”.



Die aktuelle konfiguration wird durch “Read Meter“ eingelesen.

Die nötigen Änderungen werden durch “program” an das Rechenwerk übertragen.

NB! Beim ersten Programmstart muss die richtige comport eingestellt werden.

13.3 Eichung/Kalibrierung mit METERTOOL MULTICAL®601

13.3.1 Allgemeine Beschreibung

Die Eichung von MULTICAL®601 erfordert eine Eicheinheit. Außerdem müssen die Eichdaten in das METERTOOL-Programm eingefügt werden.

13.3.2 Verifikationseinheit (Eichung/Kalibrierung)

Die Eicheinheit, z. Bg. Typ 66-99-399, wird zur Kalibrierung/Eichung vom Rechenwerk MULTICAL®601. Die Kalibrierung/Eichung umfasst Energie ”E1” und ”E3”, den Test von den Volumeneingängen ”V1”, ”V2”, ”VA” und ”VB” sowie den Test vom Temperatureingang ”T3”.

Die Temperaturunterschiede für die zwei Temperaturfühlereingänge ”T1” und ”T2” werden simuliert. Dieses zusammen mit dem simulierten Volumen bildet die Basis für die Kalibrierung/Eichung von der Energieberechnung.

Die Einheit wurde ursprünglich für den Einsatz in Test- und Eichlaboratorien konzipiert. Sie kann aber auch für das Testen der Leistungsfähigkeit des Zählers eingesetzt werden.

Das PC-Programm ”METERTOOL MULTICAL®601”, Typ 66-99-704, wird zur Konfiguration, zum Testen und zur Kalibrierung/Eichung verwendet.

Die Eichausrüstung für MULTICAL®601 beinhaltet die USB-Schnittstelle (Typ 66-99-098) sowie die entsprechende Treiber-Software. Während der Installation entsteht ein virtuelles Conport ”Virtual comport”, das im Computer ein zusätzliches Comport von der METERTOOL MULTICAL®601-Software darstellt. Da dieses virtuelle Comport ”Virtual comport” nur dann existiert, wenn die Einheit angeschlossen ist, *muss* die Einheit immer vor dem Starten des Programms ”METERTOOL MULTICAL®601” angeschlossen werden.

Ausserdem erfordert die Eicheinheit eine Netzversorgung über den mitgelieferten Netzadapter.

Die Eichung/Kalibrierung betrifft nicht die Temperatursensoren und den Durchflusssensor/die Durchflusssensoren.



Es gibt drei verschiedene Typen von der Eicheinheit, je nach dem zu testenden MULTICAL®601-Typ und den Temperaturpunkten.

66-99-397 Standard (EN1434/MID) Typ 67-A (2-Leiter Pt100)	T1 [°C] 160 80 43	T2 [°C] 20 60 40	T3 [°C] 5
66-99-398 Standard (EN1434/MID) Type 67-B/D (4-Leiter Pt500)	T1 [°C] 160 80 43	T2 [°C] 20 60 40	T3 [°C] -
66-99-399 Standard (EN1434/MID) Type 67-C (2-Leiter Pt500)	T1 [°C] 160 80 43	T2 [°C] 20 60 40	T3 [°C] 5

Für weitere Ausrüstungsvarianten (Typen oder Temperaturpukte) bitte Kamstrup A/S kontaktieren.

13.3.3 Funktion

Die Eicheinheit, z. B. Typ 66-99-399, installiert in einem Standard-MULTICAL®-Anschlussbodenstück beinhaltet eine Batterie, eine Anschlussplatine zur Eichung mit Anschlussklemmen, einen Microprozessor, Steuerungsrelais und Präzisionswiderstände.

Der Rechner kann einfach auf diese Anschlussplatine statt auf den Rechnerboden installiert werden.

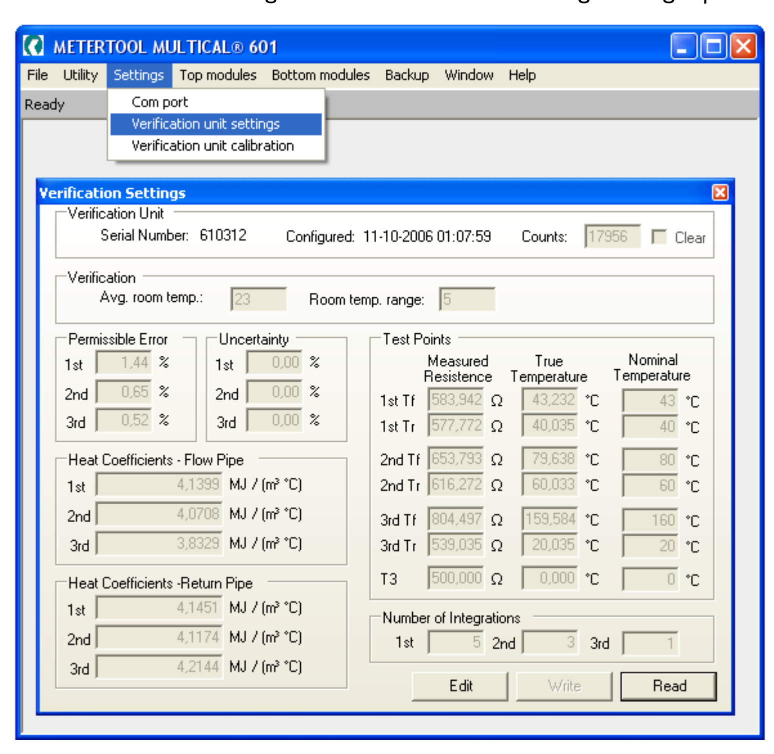
Während des Tests wird der Rechner von der Batterie betrieben. Die Anschlussplatine wird mit 12 VDC über den externen Netzadapter betrieben. Der Microprozessor simuliert den Volumen anhand der Impulsfrequenz und der Anzahl der im PC-Programm gewählten Impulse per Testpunkt. Die Temperatursimulation erfolgt mit den festen Präzisionswiderständen, die automatisch mit den vom Microprozessor gesteuerten Relais gewechselt werden.

Nach dem Test werden alle Register des Rechners ausgelesen und die daraus resultierenden Werte mit den kalkulierten Werten verglichen.

Die Kalibrierungsergebnisse von jedem Testpunkt in Prozenten können im Computer unter der Seriennummer des getesteten MULTICAL®601 gespeichert und später auf dem Testzertifikat gedruckt werden.

13.3.4 Eichdaten

Bei der ersten Verwendung von METERTOOL und der Eicheinheit müssen einige Eichdaten im Menu ”Verification” unter ”Settings” im METERTOOL-Programm eingetragen werden. Die Eichdaten werden elektronisch in die Eicheinheit einbezogen (sie werden auch als Papierzertifikat, der Eicheinheit beigefügt). Um die Eichdaten aus der Eicheinheit ins Programm zu übertragen wählen Sie ”Verification” vom Menu ”Settings” und aktivieren Sie ”Read”. Nun werden die Eichdaten übertragen und im METERTOOL-Programm gespeichert.



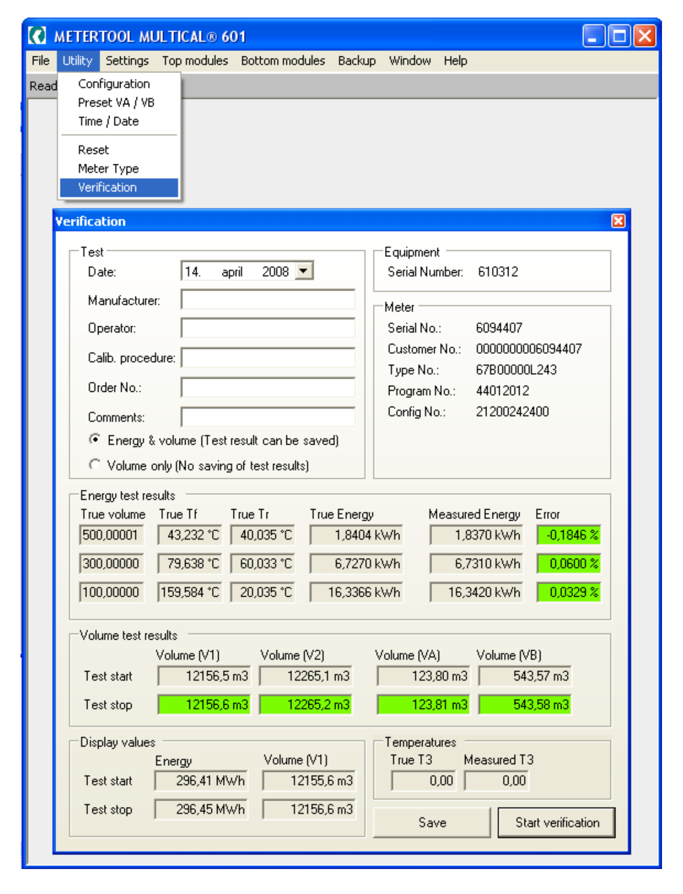
Die Eichdaten von der Eicheinheit und des Programms werden jedes Mal, wenn die Eichheiheit angeschlossen wird, automatisch verglichen, um zu sichern, dass die Eichdaten bei einer Änderung der Eichdaten der Eicheinheit auch aktualisiert worden sind. Dieses kann z. B. Folge einer Nachkalibrierung der Eicheinheit sein. Die Eichdaten der Eicheinheit können bewahrt werden, indem man die Eichdaten im METERTOOL-Progamm ändert und auf ”Write” diese neuen Daten in die Einheit klickt. Um ungewollte Änderung der Eichdaten zu hindern, ist die Funktion ”write” mit einem Passwort geschützt, das Sie von Kamstrup A/S bekommen können.

Die Eichdaten beinhalten Testpunkte, zulässige Fehler, Abweichungen, Umgebungstemperatur (ein Festwert) und einige Integrationen pro Test.

Nach der Eingabe der Eichdaten kalkuliert das Programm automatisch den wahren k-Faktor in Übereinstimmung mit dem Formular von EN 1434 und OIML R75:2002.

13.3.5 Verifikation

Das Eichprogramm wird geöffnet, indem man "Verification" im Menu "Utility" aktiviert.

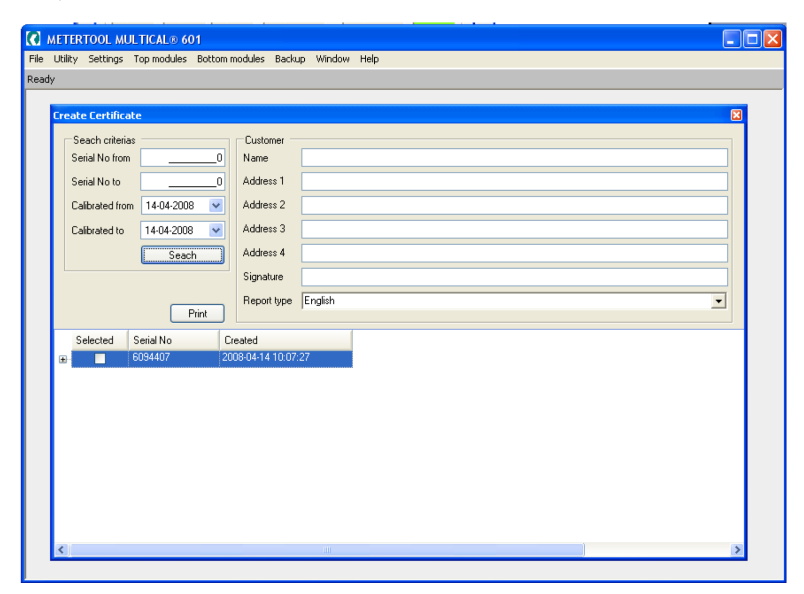


Um den Test/Eichung zu starten, klicken Sie auf "Start verification".

Nach dem Test erscheinen die Resultate auf der Anzeige. Falls Sie das Resultat akzeptabel ist, klicken Sie auf "Save". Das Resultat ist nun in der Datenbank unter der Seriennummer des Zählers gespeichert. Sie können mehrere Resultate unter einer Seriennummer speichern, ohne die früheren Resultate zu überschreiben.

13.3.6 Zertifikat

Falls Sie ein Zertifikat mit den gespeicherten Resultaten drucken wollen, wählen Sie "Certificate" im Menu "File". Sie können jetzt das Test-/Eichresultat nach der Seriennummer finden und das Zertifikat drucken.



13.4 LogView MULTICAL®601

13.4.1 Einleitung und Installation

Für ”Einleitung”, ”Schnittstellen” und ”Installation” sehen Sie Abschnitt **13.1 Einleitung METERTOOL.**

13.4.2 Allgemeine Beschreibung

”LogView MULTICAL®601” dient zur Auslesung der Loggingdaten vom MULTICAL®601-Rechenwerk und von den Kopfmodulen (z. B. Stundendaten) sowie von Intervalloggings. Die ausgelesenen Daten können für Analysen- und Diagnostik-Tests von Wärmeanlagen verwendet werden. Die Daten können als Tabellen oder Gafiken dargestellt und direkt in ”Windows Office Excell” exportiert werden (Bestell-Nr. 66-99-705).

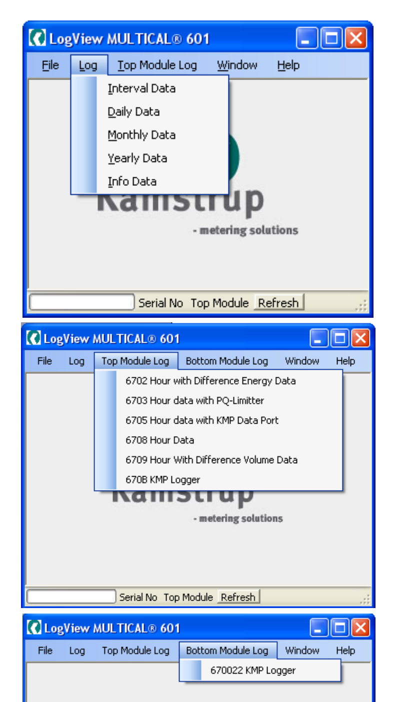
Für verfügbare Loggingdaten siehe Abschnitt **6.10 Datenlogger.**

13.4.3 ”File”

Settings (Einstellungen)	Die Einstellungen der Schnittstelle vom Rechner/von der Ausrüstung. **Achtung!** Denken Sie daran, dass die USB-Schnittstelle angeschlossen wein muss, bevor Sie das LogView-Programm starten.
Exit	Exit LogView

13.4.4 ”Log”

Wählt die gewünschte Datenfunktion.



Interval Data ermöglicht die Intervallauslesung von aktuellen MULTICAL®601-Werten in wählbaren Intervallen von 1 bis 1440 Minuten sowie eine wählbare 1- bis 9999-malige Wiederholungen von Auslesungen.

Zur Auslesung von ”current”(aktuellen) Werten fügen Sie das Intervall ein: 1 und Wiederholung: 1. So erzielen Sie eine momentane Auslesung.

Daily Data, Monthly Data und Yearly Data (Tagesdaten, Monatsdaten und Jahresdaten) ermöglicht eine Auslesung von in MULTICAL®601 gespeicherten Daten mit wählbaren Datenperioden und Werten.

Info Data ermöglicht die Auslesung vn den letzten 50 Info-Ereignissen von MULTICAL®601, mit den Daten und die Info-Codes.

13.4.5 ”Top Module Log”

Diese Funktion ermöglicht die Auslesung der Loggingdaten, die von und in einem Kopfmodul gespeichert worden sind. Hauptsächlich geht es hier um die Auslesung von z. B. ”Stundendaten”, für andere Möglichkeiten siehe Abschnitt 10.1.1 Kopfmodule.

13.4.6 ”Bottom Module Log”

Werden zum Auslesen von Loggerdaten aus den Bodenmodulen verwendet.

13.4.7 ”Window”

Mit dieser Funktion können Sie zwischen den im Programm offenen Dialogfenstern schalte.

13.4.8 ”Help”

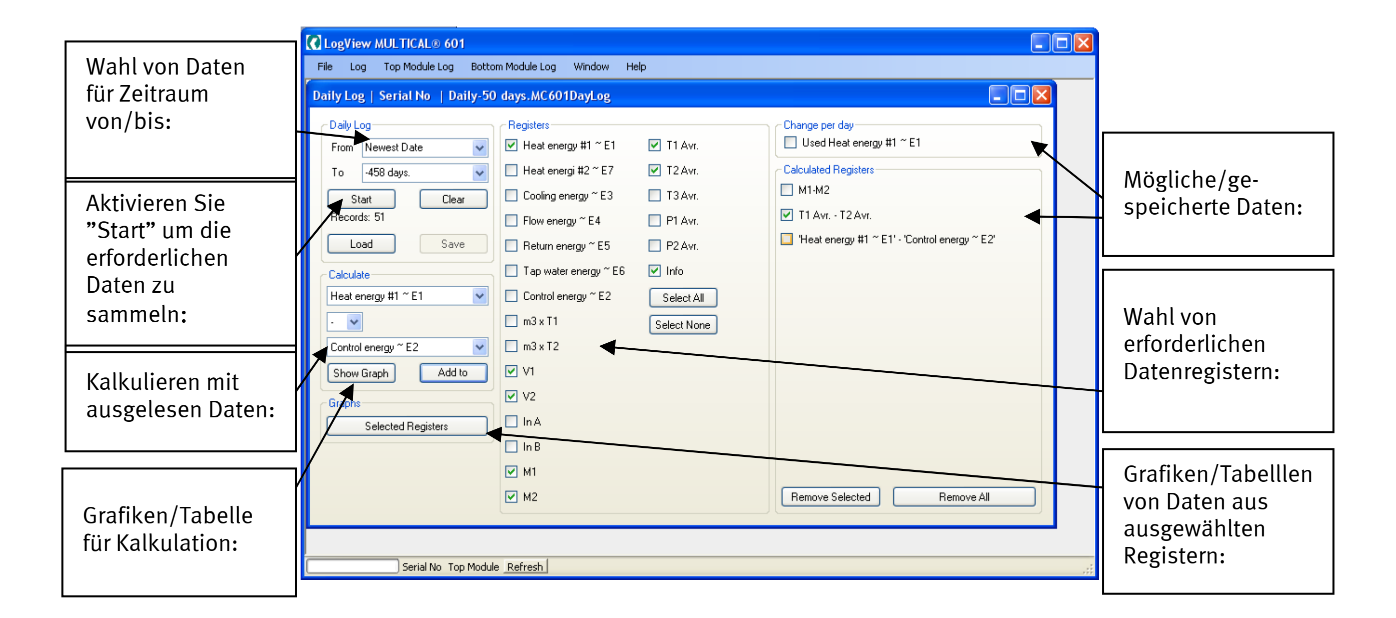
Contact	E-Mail-Adresse für die Registrierung als LogView-Anwender sowie für die Abfrage der LogView betreffenden Themen.
About	Enthät Programm-Nummern und Revisionen der verschiedenen Komponenten der installierten Version. Bei E-Mail-Anfragen zu Fehlerberichten von LogView-Software bitten wir, uns einen Bildschirmausdruck von ”About” zu senden.

13.4.9 Application

Um das Programm zu starten, auf den Link oder das Icon für ”LogView MULTICAL®601” doppelklicken und die gewünschte Datenfunktion wählen.

Achtung! Nicht vergessen, bei der ersten Benutzung des Programms die Schnittstelle einzustellen.

”**Daily Data**” (Tagesdaten) werden hier als Beispiel benutzt:

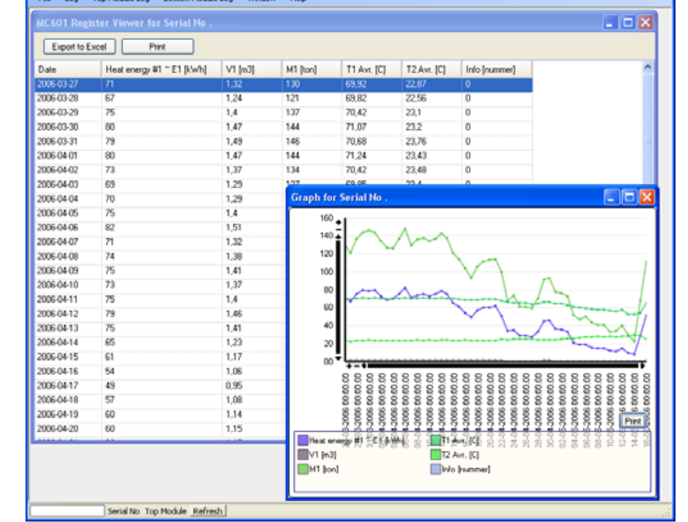


Nach dem Auslesen erscheinen die nichtgewählten Datenregister grau und können während des weiteren Prozesses/der Analyse nicht verwendet werden. Zur Auslesung aller Daten ”Select All” aktivieren, um alle Werte auszuwählen.

Nachdem die Auslesung abgeschlossen ist, fragt das Programm automatisch, ob die Daten gespeichert werden sollen. Unsere Empfehlung ist, die ausgelesenen Daten zu speichern, um zu sichern, dass die Daten später für weitere Analysen oder Dokumentationen geöffnet werden können.

Zusätzliche Funktionen können jetzt für die ausgelesenen Daten ausgewählt werden. Mit Hilfe von ”**Calculation**” können individuelle Kalkulationen durchgeführt werden. Durch das Aktivieren von ”Show Graph” erscheinen die Grafiken/Tabellen mit den Werten. Zur Speicherung der Kalkulationsformeln für eine erneute Verwendung wählen Sie ”Add to” und die Funktion wird in ”Calculated Registers” eingefügt.

Um eine neue Datenauslesung durchzuführen, klicken Sie auf ”Clear” und wählen sie eine neue Periode und neue Datenregister.



Wenn Sie ”Selected Registers” unter ”Graphs” wählen, erscheinen die Grafik(en)/Tabelle mit den markierten Registern.

Die Tabellen können direkt in ”Windows Office Excel” exportiert oder gedruckt werden.

Aktivieren Sie (**+**) auf der Achse zum Vergrössern und

(**-**) zum Verkleinern.

Mit den Pfeilen (↑↓→←) auf den Achsen können sie sich auf dem Gebiet der Grafiken bewegen.

14 Zulassungen

14.1 Typzulassungen

Der Zählertyp MULTICAL® 601 ist in Dänemark gemäß EN 1434-4:2004 und OIML R75:2002 zugelassen.

Der von DELTA ausgeführte Testbericht, Projekt A530123, bildet die Grundlage für Typzulassungen in vielen Ländern, unter anderem in Dänemark und Deutschland.

Für weitere Informationen über Typzulassungen und Eichung bitte Kamstrup A/S kontaktieren.

TS 27.01 155
EN 1434 - OIML R75:2002

PTB 22.52 05.04

PTB 22.55 05.01

14.2 CE-Kennzeichnung

MULTICAL® 601 ist gemäß der folgenden Richtlinien CE-gekennzeichnet:

EMV Richtlinie	89/336/EEC
Niederspannungsrichtlinie	73/23/EEC

14.3 Messgeräte-Richtlinie (MID)

MULTICAL® 601 ist mit der MID-Kennzeichnung (2004/22/EG) verfügbar. Die Zertifikate haben die folgenden Nummern:

B-Modul: DK-0200-MI004-004

D-Modul: DK-0200-MIQA-001



Declaration of Conformity

Overensstemmelseserklæring
Déclaration de conformité
Konformitätserklärung
Deklaracja Zgodnosci
Declaración de conformidad

We / *Vi* / *Nous* / *Wir* / *My* / *Nosotros*

Kamstrup A/S
Industrivej 28, Stilling
DK-8660 Skanderborg
Denmark
Tel: +45 89 93 10 00

declare under our sole responsibility that the product(s):
erklærer under eneansvar, at produkt(erne):
déclarons sous notre responsabilité que le/les produit(s):
erklären in alleiniger Verantwortung, dass/die Produkt(e):
deklarujemy z pełn odpowiedzialnosci e produkt(y):
Declaramos, bajo responsabilidad propia que el/los producto

Instrument	Type	Type No.:	Classes	Type Approval Ref.:
Heat Meter	MULTICAL® 401	66-V and 66-W	Cl 2/3,M1,E1	DK-0200-MI004-001
Temperature Sensors	PL and DS	65-00-0A/B/C/D 66-00-0F/G 65-00-0L/M/N/P 66-00-0Q3/4 65-56-4	M1	DK-0200-MI004-002
Flow Sensor	ULTRAFLOW® qp 0.6...400 m3/h	65-S/R/T	Cl 3, M1, E1	DK-0200-MI004-003
Flow Sensor	ULTRAFLOW® qp 0.6...40 m3/h	65-S/R/T	Cl 2/3, M1, E1	DK-0200-MI004-003
Calculator	MULTICAL® 601	67-A/B/C/D	M1, E1/E2	DK-0200-MI004-004
Flow Sensor	ULTRAFLOW® 54	65-5	Cl 2/3, M1 E1/E2	DK-0200-MI004-008
Water Meter	MULTICAL® 41	66-Z	Cl 2, M1, E1	DK-0200-MI001-003

is/are in conformity with the requirements of the following directive(s):
er i overensstemmelse med kravene i følgende direktiv(er):
est/sont conforme(s) aux exigences de la/des directive(s):
mit den Anforderungen der Richtlinie(n) komform ist/sind:
jest/s zgodne z wymaganiami nast puj cych dyrektyw:
es/son conforme(s) con los requerimientos de la(s) siguinte(s) directiva(s):

Measuring Instrument Directive	2004/22/EC
EMC Directive	89/336/EEC
LVD Directive	2006/95/EEC
PE-Directive (Pressure)	97/23/EC
R&TTE	1999/5/EC

Date: 2008-10-07 **Sign.:**

Kurt Stochholm
Quality Assurance Manager

5518-050,Rev.: I1, Kamstrup A/S, DK8660 Skanderborg, Denmark

15 Fehlersuche

Charakteristisch für MULTICAL® 601 sind eine schnelle und einfache Installation sowie langjähriger und zuverlässiger Betrieb.

Sollten Sie jedoch Probleme mit dem Gerät haben, kann die nachstehende Fehlersuchtabelle zur Klärung der Ursache beitragen.

Im Reparaturfall empfehlen wir nur die Batterie, die Temperaturfühler und die Kommunikationsmodule zu ersetzen. Alternativ muss der ganze Zähler ausgetauscht werden.

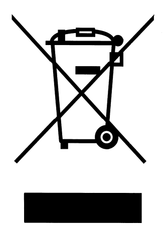
Größere Reparaturen müssen in unserem Werk durchgeführt werden.

Bevor Sie einen Zähler zur Reparatur senden, müssen Sie die nachstehende Fehlersuchtabelle durchgehen, um eine mögliche Ursache des Problems einzugrenzen.

Symptom	Mögliche Ursache	Vorschläge zur Behebung des Problems
Keine Anzeigenfunktion (leere Anzeige)	Netzversorgung kontrollieren.	Batterie wechseln oder Netzversorgung prüfen. Sind die Klemmen 60(+) und 61(-) mit 3,6 VCD versorgt?
Keine Kumulierung der Energie (z.B. MWh) und des Volumens (m^3)	„Info“ von der Anzeige ablesen	Den vom Info-Code angegebenen Fehler prüfen (siehe Abschnitt 6.8).
	Wenn „Info“ = 000 ⇒	Durchflussrichtung prüfen (Pfeil auf dem Durchflusssensor).
	Wenn „Info“ = 004, 008 oder 012 ⇒	Temperaturfühler prüfen. Wenn Defekte erkennbar, das Tauchfühlerpaar austauschen.
Kumulierung des Volumens (m^3), aber nicht der Energie (z.B. MWh)	Die Vor- und Rücklauffühler sind entweder während der Installation oder beim Anschließen vertauscht worden.	Fühler korrekt montieren.
Keine Kumulierung des Volumens (m^3)	Keine Volumenimpulse	Durchflussrichtung prüfen (Pfeil auf dem Durchflusssensor). Durchflusssensoranschluss prüfen.
Fehlerhafte Kumulierung des Volumens (m^3)	Fehlerhafte Programmierung	Prüfen, ob die Impulsangabe des Durchflusssensors mit dem Rechenwerk übereinstimmt.
Fehlerhafte Temperaturanzeige	Fehlerhafter Temperaturfühler Schlechte Verbindung	Fühlerpaar austauschen. Verbindung prüfen.
Temperaturanzeige oder Kumulierung der Energie zu niedrig (z.B. MWh)	Schlechter thermischer Fühlerkontakt Wärmeabgabe Fühlertauchhülsen zu kurz	Fühler tief in die Tauchhülsen einsetzen. Tauchhülsen isolieren. Tauchhülsen gegen längere austauschen.

16 Entsorgung

Das Umweltmanagementsystem von Kamstrup A/S ist nach ISO 14001 zertifiziert. Als einen Bestandteil unseres Umweltmanagementsystems werden so viel wie möglich Materialien verwendet, die umweltsmäßig korrekt entsorgt werden können.



Seit August 2005 verfügen die Wärmeenergiezähler über eine Markierung gemäß der EU-Richtlinie 2002/96/EWG und dem Standard EN 50419.

Das Ziel der Markierung ist darüber zu informieren, dass die Wärmeenergiezähler nicht mit dem normalen Hausmüll entsorgt werden dürfen.

- **Entsorgung**

Kamstrup bietet an, ausgediente MULTICAL® 601-Wärmezähler nach vorheriger Absprache umweltgerecht zu entsorgen. Die Entsorgung ist für den Kunden kostenlos. Der Kunde trägt nur die Kosten des Transports zu Kamstrup A/S oder zur nächsten autorisierten Entsorgungsanlage.

Die Zähler müssen in folgende Teile zerlegt werden. Die abgetrennten Teile sollten einer autorisierten Entsorgung zugeführt werden. Die Batterien müssen vor mechanischer Beschädigung geschützt sein und ihre Anschlussleitungen so abgesichert, dass keine Kurzschlussmöglichkeit während des Transports besteht.

Teil	**Material**	**Empfohlene Entsorgung**
Lithiumzellen in MULTICAL® 601	Lithium und Thionylchlorid ›UN 3090‹ D-Zelle: 4,9 g Lithium	Zugelassene Entsorgung für Lithiumzellen
PC-Platinen in MULTICAL® 601 (LCD-Anzeige entfernen)	Kupferbeschichtetes Epoxidlaminat, angelötete Komponente	Platinenschrott für die Verwertung der Edelmetalle
LCD-Anzeige	Glas und Flüssigkristalle	Zugelassene Entsorgung von LCD-Anzeigen
Durchflusssensor- und Fühlerleitungen	Kupfer mit Silikonmantel	Kabelwiederverwertung
Transparente Abdeckung	PC	Kunststoffrecycling
Platinenkasten und Bodenstück	Noryl und ABS mit TPE Dichtungen	Kunststoffrecycling
Andere Kunststoffteile, gegossen	PC + 20% Glas	Kunststoffrecycling
Zählergehäuse, ULTRAFLOW®	> 84% Alphamessing/Rotguss < 15% Stahl (St 37) < 1% Edelstahl	Metallrecycling
Verpackung	Umweltpappe	Kartonrecycling
Verpackung	Polystyren	EPS recycling

Eventuelle Fragen bezüglich der umweltgerechten Entsorgung richten Sie bitte an:

Kamstrup A/S
z.Hd. Die Umwelt- und Qualitätsabteilung
Fax: +45 89 93 10 01
info@kamstrup.de

17 Dokumente

	Dänisch	Englisch	Deutsch	Russisch
Technische Beschreibung	5512-300	5512-301	5512-387	5512-338
Datenblatt	5810-489	5810-490	5810-491	5810-514
Installations- und Bedienungsanleitung	5512-298	5512-299	5512-302	5512-345